

11-3
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC715 U.S. Pro
09/538483
03/30/00



In re application of: **Masaru IIDA**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **March 30, 2000**

For: **APPARATUS AND METHOD FOR GENERATING MULTICOLOR IMAGE**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

March 30, 2000

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

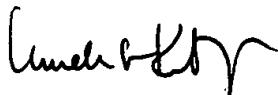
Japanese Appln. No.11-263141, filed on September 17, 1999

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
McLELAND & NAUGHTON



William G. Kratz, Jr.
Reg. No. 22,631

Atty. Docket No.: 000395
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WGK/yap

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: September 17, 1999

Application Number: Patent Application
No. 11-263141

Applicant(s): FUJITSU LIMITED

February 14, 2000

Commissioner,
Patent Office Takahiko Kondo

Certificate No. 2000-3006578

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC715 U.S. PTO
09/538483
03/30/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application: 1999年 9月17日

出願番号

Application Number: 平成11年特許願第263141号

願人

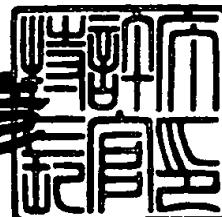
Applicant (s): 富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-3006578

【書類名】 特許願
【整理番号】 9950808
【提出日】 平成11年 9月17日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 1/40
【発明の名称】 多色画像形成装置及び画質改善方法
【請求項の数】 18
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 飯田 優
【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
【識別番号】 100074099
【住所又は居所】 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F
【弁理士】
【氏名又は名称】 大菅 義之
【電話番号】 03-3238-0031
【選任した代理人】
【識別番号】 100067987
【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区北寺尾7-25-28-503
【弁理士】
【氏名又は名称】 久木元 彰
【電話番号】 045-573-3683
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012542
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705047

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多色画像形成装置及び画質改善方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データに基づいて形成する異なる色の単色画像を重ね合わせて該画像データの示す多色画像を形成する多色画像形成装置における該多色画像の画質を改善する装置であって、

前記単色画像を形成させる信号を、前記画像データの有する該単色画像に関する情報並びに該画像データの有する他の色の単色画像に関する情報に基づいて補正する補正手段を有する、

ことを特徴とする多色画像形成装置。

【請求項2】 前記補正手段は、前記画像データの示す多色画像を構成する各画素の、色及び配置についての相互関係に基づいて前記信号を補正することを特徴とする請求項1に記載の多色画像形成装置。

【請求項3】 前記補正手段は、前記信号を補正して、前記多色画像形成装置により形成される単色画像を構成する画素の配置を変化させることを特徴とする請求項1に記載の多色画像形成装置。

【請求項4】 前記画像データから該画像データの示す画像の一部を示す部分画像データを抽出する抽出手段を更に有し、

前記補正手段は、前記部分画像データの有する情報に基づいて前記信号を補正する、

ことを特徴とする請求項1に記載の多色画像形成装置。

【請求項5】 前記抽出手段は、前記多色画像形成装置により形成される単色画像を構成する画素を含み、且つ該画素の近傍の画素を更に含む部分画像を示す部分画像データを抽出することを特徴とする請求項4に記載の多色画像形成装置。

【請求項6】 前記補正手段により補正された前記信号から、前記多色画像形成装置が個々の色の単色画像の形成に用いる信号を選択する選択手段を更に有することを特徴とする請求項1に記載の多色画像形成装置。

【請求項7】 前記多色画像を形成する単色画像には黒の単色画像が含まれ

前記黒の単色画像を形成させる信号を、前記補正手段により補正された他の色の単色画像を形成させる信号から生成する生成手段を更に有する、
ことを特徴とする請求項1に記載の多色画像形成装置。

【請求項8】 画像データに基づいて形成する異なる色の単色画像を重ね合わせて該画像データの示す多色画像を形成する多色画像形成装置における該多色画像の画質を改善する装置であって、

前記単色画像を形成させる信号を、前記画像データの有する該単色画像に関する情報に基づいて補正する補正手段と、

前記補正手段により補正された前記単色画像を形成させる信号を、他の色の単色画像を形成させる信号の補正結果に基づいて修正する修正手段と、
を有することを特徴とする多色画像形成装置。

【請求項9】 前記修正手段は、前記補正手段により補正された前記信号を用いて形成される多色画像を構成する各画素の、色及び配置についての相互関係に基づいて前記信号を修正することを特徴とする請求項8に記載の多色画像形成装置。

【請求項10】 前記補正手段は、多色画像を形成する異なる色の単色画像を形成させる信号毎に個々に有し、各々の該補正手段が同一の規則に基づいて前記信号を補正することを特徴とする請求項8に記載の多色画像形成装置。

【請求項11】 前記各々の補正手段は、前記信号を補正して、前記多色画像形成装置により形成される単色画像を構成する画素の配置を変化させることを特徴とする請求項10に記載の多色画像形成装置。

【請求項12】 前記修正手段による修正は、前記補正手段により補正された信号を補正前の信号に戻す修正であることを特徴とする請求項8に記載の多色画像形成装置。

【請求項13】 前記画像データから該画像データの示す画像の一部を示す部分画像データを抽出する抽出手段を更に有し、

前記補正手段は、前記部分画像データの有する情報に基づいて前記信号を補正する、

ことを特徴とする請求項8に記載の多色画像形成装置。

【請求項14】 前記抽出手段は、前記多色画像形成装置により形成される単色画像を構成する画素を含み、且つ該画素の近傍の画素を更に含む部分画像を示す部分画像データを抽出することを特徴とする請求項13に記載の多色画像形成装置。

【請求項15】 前記修正手段により修正された前記信号から、前記多色画像形成装置が個々の色の単色画像の形成に用いる信号を選択する選択手段を更に有することを特徴とする請求項8に記載の多色画像形成装置。

【請求項16】 前記多色画像を形成する単色画像には、黒の単色画像が含まれ、

前記黒の単色画像を形成させる信号を、前記修正手段により修正された他の単色画像を形成させる信号から生成する生成手段を更に有する、

ことを特徴とする請求項8に記載の多色画像形成装置。

【請求項17】 画像データに基づいて形成する異なる色の単色画像を重ね合わせて該画像データの示す多色画像を形成する多色画像形成装置における該多色画像の画質を改善する方法であって、

前記単色画像を形成させる信号を、前記画像データの有する該単色画像に関する情報並びに該画像データの有する他の色の単色画像に関する情報に基づいて補正する、

ことを特徴とする多色画像形成装置の画質改善方法。

【請求項18】 画像データに基づいて形成する異なる色の単色画像を重ね合わせて該画像データの示す多色画像を形成する多色画像形成装置における該多色画像の画質を改善する方法であって、

前記単色画像を形成させる信号を、前記画像データの有する該単色画像に関する情報に基づいて補正し、

補正された前記単色画像を形成させる信号を、他の色の単色画像を形成させる信号の補正結果に基づいて修正する、

ことを特徴とする多色画像形成装置の画質改善方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データから多色画像を形成する多色画像形成装置に適用される技術に関し、特に、形成画像の画質を改善する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

計算機システムの出力装置などとして使用される画像形成装置の一種である、モノクロレーザビームプリンタなどの単色印刷装置には、画像メモリ上に展開された印刷ピットマップデータから文字や線画などの印刷で多く発生するジャギー（印刷ドットの集合として形成されるギザギザ）を自動判別し、このジャギーの発生する個所を元のデータの有する解像度よりも高い解像度に変換して視覚的に滑らかな線として表現して印刷することによってそのジャギーを目立たなくする、スムージングと呼ばれている画質改善技術が採用されているものがある。

【0003】

図15に、この画質改善技術を適用したレーザビームプリンタの構成を示す。上位計算機システム等から入力された印刷データは画像展開部1001によって展開され、印刷画像データとして画像メモリ1002に格納される。

【0004】

画像メモリ1002に格納された画像データは画質改善／光学変調信号生成回路1003に読み出される。画質改善／光学変調信号生成回路1003は、その画像データに対して前述したスムージングによる画質改善を施し、更に、像形成部1004の光学部1010が有するレーザ1011で発生させるレーザ光を変調するための光学変調信号をその画像データに基づいて生成する。画質改善／光学変調信号生成回路1003の内部構成の詳細は後述する。

【0005】

画質改善／光学変調信号生成回路1003で生成された光学変調信号は像形成部1004に入力され、その光学変調信号に応じた印刷が、紙やフィルムなどの印刷媒体に対して行われる。

【0006】

制御回路1005は画像展開部1001や画質改善／光学変調信号生成回路1003を制御し、像形成部1004内の光学部1010から出力される、画像データの1ラインに相当するレーザ光の走査のタイミングを示す信号である光学走査タイミング信号に同期してこれらの回路が動作するようとする。

【0007】

像形成部1004の内部構成を更に説明する。

光学部1010は、レーザ1011、ポリゴンミラー（多面鏡）1012、ミラーモータ1013、ビーム検出器1014を備えている。

【0008】

レーザ1011は、画質改善／光学変調信号生成回路1003で生成された光学変調信号により変調されたレーザ光を出力する。このレーザ光は、ポリゴンミラー1012によって反射され、ミラー1021へと導かれる。ポリゴンミラー1012はミラーモータ1013で单一方向に回転させ、ミラー1021に届くレーザ光が单一方向の直線的な走査を繰り返すように構成する。回転するポリゴンミラー1012で反射されたレーザ光はまた、その走査の1周期毎にビーム検出器1014に入力され、そこで検出される。ビーム検出器1014はレーザ光の入力検出間隔に応じた光学走査タイミング信号を出力し、制御回路1005にその信号を渡す。

【0009】

ミラー1021で反射したレーザ光は感光ドラム1022に照射される。レーザ光は、感光ドラム1022上でその回転方向に対して直角をなす一方向に等速での走査を繰り返し、感光ドラム1022に静電潜像を形成する。そして、現像器1023が静電潜像の形成された感光ドラム1022にトナーを付着させる。

【0010】

その後、感光ドラム1022と転写ローラ1024との間の媒体通路を通過させる印刷媒体に感光ドラム1022に付着させたトナーが転写され、熱と圧力とが加えられることによってそのトナーが印刷媒体に定着することによって、印刷が行われる。

【0011】

図15に示したレーザビームプリンタで行われる画質改善を図16を用いて説明する。

画質改善／光学変調信号生成回路1003は、まず、画像メモリ1002に格納された、同図(A)に示すような画像データの示すドットの配置からジャギーの発生を判別する。そして、ジャギーの発生を判別したラインNからN+1にかけての光学変調信号の出力タイミングを、同図(B)のラインNおよびN+1の位置に示すようなタイミングとなるように調整する。この光学変調信号でレーザ光を変調して感光ドラム1022に静電潜像を形成させ、元の画像データの有するものよりも高い解像度での印刷を行なうことによって、このレーザビームプリンタから同図(C)に示すようなジャギーを減少させた印刷出力を得ることができる。

【0012】

画質改善／光学変調信号生成回路1003の詳細構成を図17に示す。同図において、画質改善／光学変調信号生成回路1003は、画像メモリ読み出し回路1031、ラインバッファ1032、評価ウインドウ抽出回路1033、補正信号生成回路1034より構成されている。

【0013】

画像メモリ読み出し回路1031は、画像メモリ1002上に展開された印刷ピットマップデータを読み出して、順次ラインバッファ1032に転送する。ラインバッファ1032はシフトレジスタで構成されており、画像メモリ読み出し回路1031から送られてくる印刷ピットマップデータを格納する。

【0014】

評価ウインドウ抽出回路1033は、ラインバッファ1032に格納されたデータにおいて注目した1画素（この画素を、「注目ドット」と呼ぶ）を中心とした矩形の領域（この領域を、「評価ウインドウ」と呼ぶ）のデータを抽出し、その評価ウインドウ内のドット配置を示す抽出パターン配置信号を出力する。この抽出パターン配置信号は、補正信号生成回路1034に入力される。

【0015】

補正信号生成回路1034は、評価ウインドウ内のドット配置に基づいた注目

ドットの像形成を行なうためのものであり、抽出パターン配置信号を与えると対応する光学変調信号パターンデータが得られるルックアップテーブルを備えて構成されている。図18は、図16(A)に示した画像データのドット配置のパターンにおいて、ライン=N、ドット=Mの位置のドット及びそのドットに隣接するドットを注目ドットとし、評価ウィンドウのサイズを 5×5 ドットとした場合に抽出される矩形領域内のドット配置のパターンと、注目ドットに対応するドットの印刷媒体に印刷される配置パターンとの関係の例を示したものである。補正信号生成回路1034は、同図(A)～(I)の各々左側に示す配置の抽出パターンを示す信号が入力されると、同図(A)～(I)の各々右側に示すパターンのドットの像形成が像形成部1004で行われるような光学変調信号を出力する。そして、出力された光学変調信号は像形成部1004の光学部1010へ与えられる。

【0016】

図18に示されている例では、同図(D)、(E)、(G)、(H)において、抽出パターンにおける抽出ドットのパターンと注目ドットの印刷パターンとが異なっており、

(D)：画像データのドット（以下、「画像ドット」という）が注目ドットには存在せず、注目ドットの右上、右、下に画像ドットが存在する場合には、注目ドットの右側の $1/3$ の部分に印刷ドットを形成

(E)：画像ドットが注目ドットに存在し、注目ドットの上及び左下に画像ドットが存在する場合には、注目ドットの中央及び左側の $2/3$ の部分に印刷ドットを形成

(G)：画像ドットが注目ドットに存在し、注目ドットの右上及び下に画像ドットが存在する場合には、注目ドットの中央及び右側の $2/3$ の部分に印刷ドットを形成

(H)：画像ドットが注目ドットには存在せず、注目ドットの上、左、左下に画像ドットが存在する場合には、注目ドットの左側の $1/3$ の部分に印刷ドットを形成

などというような規則で印刷ドットが形成されている。スムージングで用いら

れる規則はもちろん図18に示したもののみではなく、補正信号生成回路1034には、上述した以外の多くの補正パターンも格納されている。この規則は、試行錯誤の繰り返しにより経験的に作り上げられているものであり、前述した規則とは異なる規則を採用している場合も少なくない。

【0017】

図17に示した画質改善／光学変調信号生成回路1003では、ラインバッファ1032に格納されたデータにおいて、注目ドットを像形成部1004におけるドット印刷タイミングに同期して順次移動させ、注目ドットに対応するドットの印刷を実際に行なうタイミングで、その注目ドットについての光学変調信号を生成して出力する。こうして、図16（B）に示す光学変調信号が得られ、その結果図16（C）に示すような画質改善が実現される。

【0018】

なお、図15においては制御回路1005に含まれる、図17の制御クロック信号生成回路1051は、上述した動作タイミングで各部を動作させるための制御クロックを、光学部1010より取得する光学走査タイミング信号に同期させて生成する。

【0019】

次に、画像データから多色画像を形成する多色画像形成装置であるカラープリンタについて説明する。

カラープリンタには、レーザビーム方式、インクジェット方式、熱転写方式などの方式があるが、いずれの方式でも、一般に色の三原色であるY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）の3色で印刷された画像を印刷媒体上で重ね合わせ、前記三原色の他に、Y、M、Cのうちいずれか2色が重ね合わされて得られるR（赤）、G（緑）、B（青）、そしてY、M、Cの3色が重ね合わされて得られるK（黒）、の計7色を表現することができる（ここでは、説明を簡単にするために、各色に濃淡は与えないこととする）。このY、M、Cの3色を一次色と呼び、これら一次色の重ね合わせで表現される色（R、G、B、K）を二次色と呼ぶ。

【0020】

図19は、カラーレーザビームプリンタの構成の一例である。

図19に示したカラーレーザビームプリンタにおいては、上位計算機システム等から入力された印刷データを、画像展開部1101がY、M、Cの色の三原色のピットマップデータとして画像メモリ1102上に色分解して展開する。像形成部1104ではY、M、Cの3色の画像形成を順に実行して、単一の印刷媒体にそれぞれ転写する。ここで、光学変調信号生成回路1103での光学変調信号の生成には、前述した色分解されたピットマップデータのY、M、Cそれぞれのプレーンから読み出されたデータが用いられ、そして、像形成部1104ではY、M、Cの各色毎に画像形成が行われる。なお、図19の光学変調信号生成回路1103は、図15の画質改善／光学変調信号生成回路1003とは異なり、スムージングによる画質改善は行なっていない。

【0021】

像形成部1104内の光学部1110の有する、レーザ1111、ポリゴンミラー1112、ミラーモータ1113、ビーム検出器1114は、図15の光学部1010の有する各構成要素と同様のものである。

【0022】

像形成部1104内のミラー1121で反射したレーザ光は感光ドラム1122に照射される。レーザ光は、感光ドラム1122上で走査を繰り返し、感光ドラム1122にY、M、Cのうちのいずれか1色のプレーンの静電潜像を形成させる。そして、現像器1123が感光ドラム1122に形成された静電潜像に、対応する色のトナーを付着させる。その後、感光ドラム1122と転写ローラ1124との間の媒体通路を通過させる单一の印刷媒体に、感光ドラム1122に付着させたトナーを転写して定着させる。この作業をY、M、Cそれぞれのプレーンについて繰り返して行なうことによって、カラー印刷が行われる。

【0023】

なお、図19に示したカラーレーザビームプリンタは、感光ドラム1122に付着させたY、M、Cそれぞれの色のトナーを転写して定着させる作業を单一の印刷媒体に対して行なうものであるが、感光ドラムに付着させた各色のトナーを中間転写媒体に一旦転写し、その後、中間転写媒体から各色のトナーを同時に单

一の印刷媒体に転写して定着させるようにして、カラー印刷の色ずれを防止する方式を採用するカラーレーザビームプリンタもある。

【0024】

また、図19に示したカラーレーザビームプリンタでは、K（黒）をY、M、Cの3色の重ね合わせで表現するものであるが、それぞれが理想的な色の三原色であるY、M、Cのトナーを得ることが難しく、Y、M、C3色を重ね合わせた画像の色が「黒」とならないことが現実には多い。このため、Y、M、C3色の他にK（黒）のトナーを印刷媒体（または中間転写媒体）上で重ね合わせて、多色印刷を行なう方式を採用するカラーレーザビームプリンタも多い。

【0025】

図20は、Y、M、C、K4色のトナーを使用するカラーレーザビームプリンタの構成の一例である。同図において、図19に示したものと同一の構成要素に対しては同一の符号を付している。

【0026】

この図20に示す構成では、上位計算機システム等から入力された印刷データを、画像展開部1101'で黒のビットマップデータと、黒以外の領域を前記三原色に分解したビットマップデータとして画像メモリ1102'上に展開する。

【0027】

像形成部1104'は、Y、M、C、Kの4色を各々現像する現像器1123'を備えており、各色の画像形成を各色のプレーン毎に実行して、单一の印刷媒体（または中間転写媒体）に転写する。ここで、Y、M、C、Kの各色の像形成には、前述した色分解されたビットマップデータのY、M、C、Kそれぞれのプレーンから読み出したデータが用いられる。こうして、多色印刷が実現する。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、モノクロプリンタと同様なスムージングによる画質改善をカラープリンタで実施する場合の問題点を図21及び図22を用いて説明する。

【0029】

図21及び図22は、上位計算機システム等から入力された図16と同様のビ

ット配置のカラー印刷データを、図19に示した画像展開部1101でY、M、Cの三原色に分解したビットマップデータとして画像メモリ1102上に展開し、この三原色に分解されたプレーン毎のデータに対して、図18に示したものと同様の規則でのスムージングを個別に施した様子を示すものである。そして、図21は、上位計算機システム等から入力された印刷データがB（青）単色のパターンであった場合の例、図22は、上位計算機システム等から入力された印刷データがB（青）及びR（赤）の2色のパターンであった場合の例をそれぞれ示している。

【0030】

図21の場合、同図（A）に示すカラー印刷データは、B（青）がM（マゼンタ）及びC（シアン）に色分解され、同図（B）に示すようなプレーン毎のビットマップデータとして画像メモリ1102上に展開される。このプレーン毎のデータに対して、図16に示した単色印刷で行なっていたものと同様の規則でのスムージング（平滑化）を個別に施すと、図21（C）に示すようなドット配置のスムージング結果がプレーン毎に得られ、最終的に図21（D）に示すような印刷結果が得られる。このように、上位計算機システム等から入力された印刷データが単色のパターンである場合には、単色印刷と同じ規則でのスムージングを三原色に分解された各プレーン毎に適用してもジャギーの低減された良好な印刷結果を得ることができる。

【0031】

一方、図22の場合、同図（A）に示すカラー印刷データは、B（青）がM（マゼンタ）及びC（シアン）に、またR（赤）がY（イエロー）及びM（マゼンタ）にそれぞれ色分解され、同図（B）に示すようなプレーン毎のビットマップデータとして画像メモリ1102上に展開される。このプレーン毎のデータに対して、図16に示した単色印刷で行なっていたものと同様の規則でのスムージングを個別に施すと、図22（C）に示すようなドット配置のスムージング結果が得られ、この結果に従って印刷を実行すると、図22（D）に示すような、元のカラー印刷データには存在しなかったY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）の3色が出現する印刷結果となってしまう。

【0032】

このような、同じ一次色を用いて表現される異なる色が接している場合にY、M、Cそれぞれのプレーン個別に単色印刷時と同じ規則でのスマージングを実施した結果として得られる、元の画像データには存在しなかった色が出現している印刷画像を観察すると、その元画像データには存在しなかった色が出現した個所が線のエッジがぼやけた画像として視認される。この印刷画像とスマージングを施さずに得られる印刷画像とを比較すると、画質改善を施さなかった印刷画像の方が良好であると判断されることの方がむしろ多く、もはや良好な画質改善を実施したとは言えない状態となってしまっていた。

【0033】

以上の問題を鑑み、多色画像形成装置で形成される多色画像に良好な画質改善を施すことが本発明が解決しようとする課題である。

【0034】

【課題を解決するための手段】

本発明は、画像データに基づいて形成する異なる色の単色画像を重ね合わせて該画像データの示す多色画像を形成する多色画像形成装置におけるその多色画像の画質を改善する装置、又は方法を前提とする。

【0035】

そして、本発明の第一の形態では、単色画像を形成させる信号を、画像データの有するその単色画像に関する情報並びにその画像データの有する他の色の単色画像に関する情報に基づいて補正するという構成を有する。

【0036】

ここで、単色画像を形成させる信号の補正は、例えば、画像データの示す多色画像を構成する各画素の、色及び配置についての相互関係に基づいて行われるようにする。

【0037】

また、単色画像を形成させる信号を補正することで、例えば、多色画像形成装置により形成される単色画像を構成する画素の配置を変化させるようにする。

上記の本発明の第一の形態の有する構成によれば、多色画像の画質改善のため

に単色画像に対して行われる補正を、その単色画像についての情報のみならず、その多色画像を形成する他の色の単色画像についての情報をも加味して行なうことができる。従って、形成する多色画像に元の画像データには存在しなかった色が出現しないように単色画像を補正することが可能である。

【0038】

なお、この本発明の第一の形態の有する構成において、画像データからその画像データの示す画像の一部を示す部分画像データを抽出する手段を更に設け、その部分画像データの有する情報に基づいて単色画像を形成させる信号を補正するよう構成してもよい。ここで、部分画像データを抽出する手段は、例えば、多色画像形成装置により形成される単色画像を構成する画素を含み、且つその画素の近傍の画素を更に含む部分画像を示す部分画像データを抽出するようとする。このような構成を採用すれば、信号の補正の条件となるデータ数が減少するので、本発明の第一の形態を実施する装置の回路規模を縮小することができる。

【0039】

また、前述した本発明の第一の形態の有する構成において、補正された単色画像を形成させる信号から、多色画像形成装置が個々の色の単色画像の形成に用いる信号を選択する手段を更に有するよう構成してもよく、このような構成によれば、個々の色の単色画像の形成を各色毎に順に行なう構成の多色画像形成装置に、補正された単色画像を形成させる信号を各色毎に与えることができる。

【0040】

また、前述した本発明の第一の形態の有する構成において、多色画像を形成する単色画像には黒の単色画像が含まれ、その黒の単色画像を形成させる信号を、補正された他の単色画像を形成させる信号から生成する手段を更に有するよう構成してもよく、このような構成によれば、色の重ね合わせでは得ることの難しい黒色の単色画像を独立に形成することのできる多色画像形成装置でも本発明の第一の形態を実施することができるようになる。

【0041】

また、本発明の第二の形態では、以下の構成を有する。

まず、単色画像を形成させる信号を、画像データの有するその単色画像に関する

る情報に基づいて補正する。

【0042】

そして、補正されたその単色画像を形成させる信号を、他の色の単色画像を形成させる信号の補正結果に基づいて修正する。

ここで、補正された単色画像を形成させる信号の修正は、例えば、補正された信号を用いて形成される多色画像を構成する各画素の、色及び配置についての相互関係に基づいて前記信号を修正する。

【0043】

また、補正された単色画像を形成させる信号の修正は、例えば、補正された信号を補正前の信号に戻す修正である。

上記の本発明の第二の形態の構成によれば、多色画像の画質改善のために単色画像に対して行われる補正を、その多色画像を形成する他の色の単色画像についての補正結果に応じて修正することができる。従って、形成する多色画像に元の画像データには存在しなかった色が出現しないように単色画像の補正結果を修正することが可能である。

【0044】

なお、この本発明の第二の形態の有する構成において、多色画像を形成する異なる色の単色画像を形成させる信号毎にその信号を補正する手段を個々に有し、その補正手段が同一の規則に基づいて各々の信号を補正するように構成してもよい。ここで、この各々の補正手段は、例えば、多色画像形成装置により形成される単色画像を構成する画素の配置を変化させるように、単色画像を形成させる信号を補正する。このような構成によれば、各色の単色画像を形成させる信号毎に設けられるその補正手段を共通化することができ、低コスト化に寄与できる。

【0045】

また、この本発明の第二の形態の有する構成において、画像データからその画像データの示す画像の一部を示す部分画像データを抽出する手段を更に設け、その部分画像データの有する情報に基づいて単色画像を形成させる信号を補正するように構成してもよい。ここで、部分画像データを抽出する手段は、例えば、多色画像形成装置により形成される単色画像を構成する画素を含み、且つその画素

の近傍の画素を更に含む部分画像を示す部分画像データを抽出するようとする。このような構成によれば、信号の補正の条件となるデータ数が減少するので、本発明の第二の形態を実施する装置の回路規模を縮小することができる。

【0046】

また、前述した本発明の第二の形態の有する構成において、修正された単色画像を形成させる信号から、多色画像形成装置が個々の色の単色画像の形成に用いる信号を選択する手段を更に有するように構成してもよく、このような構成によれば、個々の色の単色画像の形成を各色毎に順に行なう構成の多色画像形成装置に、修正された単色画像を形成させる信号を各色毎に与えることができる。

【0047】

また、前述した本発明の第二の形態の有する構成において、多色画像を形成する単色画像には黒の単色画像が含まれ、その黒の単色画像を形成させる信号を、修正された他の単色画像を形成させる信号から生成する手段を更に有するように構成してもよく、このような構成によれば、色の重ね合わせでは得ることの難しい黒色の単色画像を独立に形成することのできる多色画像形成装置でも本発明の第二の形態を実施することができるようになる。

【0048】

このように、本発明のいずれの形態においても、多色画像形成装置で形成される多色画像に従来よりも良好な画質改善を施すことができる。

【0049】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、ここでは、スムージングによる画質改善を施した多色画像を印刷するカラーレーザビームプリンタで本発明を実施する場合について説明する。

【0050】

図1は、本発明を実施するカラーレーザビームプリンタの全体構成を示す図である。同図に示すプリンタは、Y、M、C 3色の重ね合わせで多色印刷を行なう方式を採用している。また、同図において、図19に示した従来のカラーレーザビームプリンタと同一の構成要素には同一の符号を付している。

【0051】

上位計算機システム等から入力された印刷データは画像展開部11によって展開され、印刷画像データとして画像メモリ12に格納される。ここで、図1の画像展開部11は、図19の画像展開部1101とは異なり、Y、M、Cの三原色のピットマップデータへの色分解を行なわずに、多色の情報、ここでは各ピクセル毎にR（赤）、G（緑）、B（青）の色情報を有したままのピットマップデータを画像メモリ12上に展開する。

【0052】

画像メモリ12に格納された画像データは画質改善／光学変調信号生成回路13に読み出され入力される。画質改善／光学変調信号生成回路13は、本発明の画質改善装置を実施する回路であり、その画像データに対して後述する手法による画質改善を施し、更に、像形成部1104の光学部1110の有するレーザ1111で発生させるレーザ光を変調するための光学変調信号をその画像データに基づいて生成する。画質改善／光学変調信号生成回路13の内部構成の詳細は後述する。

【0053】

像形成部1104は、図19に示した従来のカラーレーザビームプリンタと同様の構成のものをそのまま用いる。

制御回路15は画像展開部11や画質改善／光学変調信号生成回路13を制御し、像形成部1104内の光学部1110から出力される、画像データの1ライン分に相当するレーザ光の走査のタイミングを示す信号である光学走査タイミング信号に同期してこれらの回路を動作させるようとする。

【0054】

次に、画質改善／光学変調信号生成回路13の内部構成について説明する。

図2は、図1に示したカラーレーザビームプリンタにおける画質改善／光学変調信号生成回路13を中心とした詳細回路構成の第一の例のブロック図を示す。図2において図1に示したものと同一の構成要素には同一の符号を付している。

【0055】

図2において、画質改善／光学変調信号生成回路13は、画像メモリ読み出し

回路131、ラインバッファ132、評価ウインドウ抽出回路133、補正信号生成回路134、選択回路135より構成されている。

【0056】

制御回路15の一部である制御クロック信号生成回路151では、像形成部1104内の光学部1110からの光学走査タイミング信号と制御回路15内の他のブロック（不図示）からの制御信号とから複数の制御クロック信号が生成される。画質改善／光学信号生成回路13は、これらの制御クロック信号によって、光学部1110における画像書き込みの進行に同期して光学変調信号が生成されるよう制御される。

【0057】

画像メモリ12には印刷画像のピットマップデータが予め展開され、格納されている。ここで、印刷画像のピットマップデータ内の各ピクセルデータには印刷領域内の印刷位置に対応したアドレスが付与されており、各ピクセルデータは、前述したように、R（赤）、G（緑）、B（青）の3ビットで表わされる多色データを有している。

【0058】

画像メモリ読み出し回路131及びラインバッファ132については、その詳細構成を示す図3を参照しながら説明する。

画像メモリ読み出し回路131は、画像メモリ12から読み出すピクセルデータのアドレスを生成するアドレスカウンタ1311と、画像メモリ12からのデータの読み出し、及びシフトレジスタで構成されるラインバッファ132へのデータの書き込みを制御する制御信号を出力する制御信号生成回路1312から構成される。これらの回路は制御クロック信号生成回路151（図2）から入力される制御クロックに従って動作するので、画像メモリ12から1ライン分の画像データが像形成部1104（図2）でのレーザ光による感光ドラム1122（図1）への主走査ラインの1ライン毎の画像の書き込みに同期して読み出され、ラインバッファ132に格納される。従って、ラインバッファ132では、像形成部1104での主走査ラインの1ライン毎の画像書き込みに同期して、データが更新される。

【0059】

図2の説明に戻る。評価ウインドウ抽出回路133は、像形成部1104におけるドット書き込みの進行に同期して注目ドットの位置を移動させながら、ラインバッファ132から注目ドット及びその近傍の所定領域（評価ウインドウ）内の画素のデータを抽出する。そして、各ドットの色情報を含む、抽出した領域内のドット配置を表わす抽出パターン配置信号を出力する。なお、本実施例においては、評価ウインドウのサイズを 5×5 ドットとし、更に、各ドット毎に多色データとしてR（赤）、G（緑）、B（青）で3ビットを割り当てているため、抽出パターン配置信号は注目ドット毎に $5 \times 5 \times 3 = 75$ ビットのデータとなる。

【0060】

評価ウインドウ抽出回路133から出力された抽出パターン配置信号は、補正信号生成回路134に入力される。

補正信号生成回路134の詳細構成を図4に示す。同図に示すように、補正信号生成回路134は、Y、M、C各印刷一次色に適用する補正信号パターンを格納するROMである補正信号生成用ルックアップテーブル1341を備えて構成されている。各ドットの色情報を含む抽出パターン配置信号がアドレス信号として補正信号生成用ルックアップテーブル1341に与えられると、そのアドレス位置に格納されている、後述するような予め定められた規則に従ったY、M、C各印刷一次色毎の補正信号が注目ドット毎に出力される。このように、補正信号生成回路134によって、Y、M、C各印刷一次色に適用する補正信号が、抽出されたドットのパターンの配置のみならず、各ドットの色情報をも加味して生成されること、また、Y、M、C各印刷一次色に適用する補正信号の生成が各ドットの印刷一次色以外の色についての情報にも基づいて行なわれることは、本発明が本実施例において特に密接に関連する部分である。

【0061】

なお、抽出パターン配置信号は各ドット毎に多色の色情報を有しているので、補正信号生成回路134は、Y、M、C各印刷一次色プレーン毎に適用する補正信号を3色同時に output することもできる。

【0062】

選択回路135は、図1の制御回路15の有する図示しない他のブロックによって、Y、M、C各一次色プレーンに適用する各色毎の補正信号から像形成部1104でこれより行なう一次色プレーンの画像形成に用いる補正信号を選択するよう制御され、選択された補正信号が光学変調信号として光学部1110へと出力される。

【0063】

図5及び図6は、補正信号生成回路134に入力される抽出パターン配置信号と、このパターンに基づいて印刷される注目ドットのY、M、C各一次色プレーン毎の対応ドットの配置パターンとの関係の例を示したものである。なお、ここでは、評価ウィンドウを注目ドットを中心とした 5×5 ドットの矩形領域としている。

【0064】

補正信号生成回路134は、ルックアップテーブルによって定められている規則により、図5及び図6における(A)～(I)の各々左側に示すドット色・配置の抽出パターンを示す信号が入力されると、(A)～(I)の各々右側に示すY、M、C各一次色プレーン毎のドットの像形成が像形成部1104で行われるような光学変調信号を出力するように構成されており、出力された光学変調信号は選択回路135を経由して像形成部1104の光学部1110に与えられる。ここで、図5は、B(青)1色のみである図21(A)に示したものと同様の画像データが入力された場合のライン=N、ドット=Mの位置のドットを注目ドットとしたときの評価ウィンドウについて、また、図6は、B(青)とR(赤)の2色で構成されている図22(A)に示したものと同様の画像データが入力された場合のライン=N、ドット=Mの位置のドットを注目ドットとしたときの評価ウィンドウについてそれぞれ取得される抽出パターン配置信号と、その注目ドットの対応ドットとして印刷されるY、M、C各一次色プレーン毎のドットの配置パターンとの関係の例を示している。

【0065】

図5に示した例では、同図(D)、(E)、(G)、(H)において、抽出パターンにおける各抽出ドットのパターンと注目ドットの印刷パターンとが異なっ

ており、

(D) : 画像ドットが注目ドットには存在せず、注目ドットの右上、右、下にB(青)の画像ドットが存在する場合には、C及びMのプレーンにおける注目ドットの右側の1/3の部分に印刷ドットを形成

(E) : Bの画像ドットが注目ドットに存在し、注目ドットの上及び左下にもBの画像ドットが存在する場合には、C及びMのプレーンにおける注目ドットの中央及び左側の2/3の部分に印刷ドットを形成

(G) : Bの画像ドットが注目ドットに存在し、注目ドットの右上及び下にもBの画像ドットが存在する場合には、C及びMのプレーンにおける注目ドットの中央及び右側の2/3の部分に印刷ドットを形成

(H) : 画像ドットが注目ドットには存在せず、注目ドットの上、左、左下にBの画像ドットが存在する場合には、C及びMのプレーンにおける注目ドットの左側の1/3の部分に印刷ドットを形成

などというような規則で注目ドットに相当するドットの像形成が行われる。

【0066】

一方、図6に示した例では、図5に示した例と比較して、同図(D)、(E)、(G)、(H)において、抽出パターンにおける抽出ドットのパターンと注目ドットの印刷パターンとの関係に特徴を有しており、

(D) : 画像ドットが注目ドットには存在せず、注目ドットの右上、右、下にB(青)の、そして、注目ドットの下にR(赤)の画像ドットが存在する場合には、抽出パターンにおける注目ドットのパターンをそのまま印刷ドットとする(すなわち、各色のプレーンにおける注目ドットに印刷ドットは形成しない)

(E) : Bの画像ドットが注目ドットに存在し、注目ドットの上にBの、そして、注目ドットの左下にRの画像ドットが存在する場合には、抽出パターンにおける注目ドットのパターンをそのまま印刷ドットとする(すなわち、注目ドットの印刷結果をBにするために、C及びMのプレーンにおける注目ドットに印刷ドットを形成)

(G) : Rの画像ドットが注目ドットに存在し、注目ドットの右上にBの、そして注目ドットの下にRの画像ドットが存在する場合には、抽出パターンにおける

注目ドットのパターンをそのまま印刷ドットとする（すなわち、注目ドットの印刷結果をRにするために、M及びYのプレーンにおける注目ドットに印刷ドットを形成）

(H) : 画像ドットが注目ドットには存在せず、注目ドットの上にBの、そして注目ドットの左及び左下にRの画像ドットが存在する場合には、抽出パターンにおける注目ドットのパターンをそのまま印刷ドットとする（すなわち、各色のプレーンにおける注目ドットに印刷ドットは形成しない）

などというような規則で注目ドットに相当するドットの像形成が行われる。

【0067】

図5及び図6を参照すれば、図5の場合、すなわち、B（青）1色のみである図21（A）に示した画像データが入力された場合には、図21（C）に示すような各色毎にスマージングの実施されたドット配置の印刷が各色毎に行われ、その結果図21（D）に示すような印刷結果が得られること、また、図6の場合、すなわち、B（青）とR（赤）の2色で構成されている図22（A）に示した画像データが入力された場合には、図22（C）に示すようなドット配置の印刷は行われずに、図22（B）に示すようなスマージングの実施されていないままのドット配置の印刷が各色毎に行われ、その結果スマージングの何ら施されていない図22（A）に示すような画像データそのままの印刷結果が得られることが分かる。

【0068】

このように、図1に示す画質改善／光学変調信号生成回路13として図2に示した第一の構成を用いることにより、印刷データが単色のパターンである場合にはスマージングを実施し、印刷データが同じ一次色を用いて表現される異なる色が接しているパターンの場合にはスマージングを実施しないようにする画質改善を施すことができ、その結果、図22（D）のような元の画像データには存在しなかった色が出現することのない良好な画質に改善された画像の印刷を行なうことができる。

【0069】

なお、この実施例においては、抽出パターン配置信号を75ビットとし、その

各々について対応するY、M、C各印刷一次色に適用する補正信号パターンが示されるルックアップテーブルを使用するので、このようなルックアップテーブルを格納するROMの記憶容量は膨大なものとなる。そこで、例えば評価ウインドウの大きさを 5×5 ドットよりも小さくする、あるいは画像データから抽出されたウインドウ内に配置されている全てのドットが単色である場合には各色毎に異なる補正信号パターンとはせずに同一の補正信号パターンを流用する、などすれば、ROMの記憶容量を小さくすることができるので有益である。

【0070】

また、図5及び図6に示した例では、注目ドットの像形成時の解像度を横方向（副走査方向）に3倍に拡大して像形成を行なうようにしているが、ルックアップテーブルを変更し、注目ドットを3倍よりも高い解像度とする像形成を行なって補正するようにしても、あるいは1倍以上で3倍よりも低い解像度とする像形成を行なって補正するようにしても、画質改善は可能である。更に、像形成部1104での像形成の解像度を縦方向（主走査方向）に拡大することが可能であれば、ルックアップテーブルを変更し、注目ドットの解像度を縦方向に高くして補正するようにしても、画質改善は可能である。

【0071】

次に、図7について説明する。図7は、図1に示したカラーレーザビームプリンタにおける画質改善／光学変調信号生成回路13を中心とした詳細回路構成の第二の例のブロック図を示す。

【0072】

図7において、図2の第一の例に示したものと同一の構成要素には同一の符号を付している。

図7で、画像メモリ12には、図2に示した第一の例と同様、印刷画像のピットマップデータが予め展開されて格納されている。また、印刷画像のピットマップデータ内の各ピクセルデータも前述の第一の例と同様であり、印刷領域内の印刷位置に対応したアドレスが付与されている、R（赤）G（緑）B（青）の3ピットで表わされる多色データである。

【0073】

更に、図7の画像メモリ読み出し回路も、図2に示した第一の例におけるものと同様である。図7における画像メモリ読み出し回路131周辺の詳細構成を図8に示す。図8に示す画像メモリ読み出し回路131は、図3に示したものと同様に、画像メモリ12から読み出すピクセルデータのアドレスを生成するアドレスカウンタ1311と、画像メモリ12からのデータの読み出し、及び後述する3つの補正信号生成回路（137Y、137M、137C）の各々が有するシフトレジスタで構成されるラインバッファ1032へのデータの書き込みを制御する制御信号を出力する制御信号生成回路1312から構成される。

【0074】

図7の説明に戻る。画像メモリ読み出し回路131により像形成部1104の主走査ラインの画像書き込みに同期して画像メモリ12から読み出された多色画像データは、色成分分解回路136でその多色画像データの有する色情報からプリンタの印刷一次色成分の色情報に色分解され、各一次色成分の補正信号生成回路（137Y、137M、137C）のラインバッファ1032に格納される。

【0075】

ここで、色成分分解回路136は、画像メモリ12から読み出されたRGB3ビットのピクセルデータをYMC3色（3ビット）の色成分に変換する回路であり、次式

【0076】

【数1】

$$Y = \overline{B}, \quad M = \overline{G}, \quad C = \overline{R}$$

【0077】

に従って色情報を変換する。この式は、RGBの各色成分とYMCの各色成分とは互いに補色の関係にあることを利用したものであり、ピクセルデータの有するRGBの各色成分の有無を反転して、YMCの色成分を取得するという意味である。

【0078】

Y、M、C各一次色成分の補正信号生成回路（137Y、137M、137C）は、いずれも同様の内部構成を有している。そこで、図7ではY成分補正信号生成回路137Yについてのみ、その詳細構成を示している。

【0079】

ここで、図7に示すY成分補正信号生成回路137Yの詳細構成を、図17に示したモノクロレーザビームプリンタにおける画質改善／光学変調信号生成回路1003の詳細構成とを比較すると分かるように、Y成分補正信号生成回路137Yを構成するラインバッファ1032、評価ウインドウ抽出回路1033、補正状態信号生成回路1034は、モノクロレーザビームプリンタにおける画質改善／光学変調信号生成回路1003の構成要素と同一のものを使用している。また、図7における補正状態信号生成回路138も、異なる名称を付してはいるものの、図17に示す補正信号生成回路1034と同一のものである。このように、カラープリンタにおけるY、M、C各一次色成分の補正信号生成回路（137Y、137M、137C）として、モノクロプリンタにおける画質改善／光学変調信号生成回路の構成要素をそのまま流用することが本実施例の特徴である。

【0080】

図7において、各補正信号生成回路（137Y、137M、137C）の有するラインバッファ1032は像形成部1104の主走査ラインの画像書き込みに同期して、データを更新する。

【0081】

そして、各補正信号生成回路（137Y、137M、137C）の有する評価ウインドウ抽出回路1033は、像形成部1104におけるドット書き込みの進行に同期して評価ウインドウを移動させながら、ラインバッファ1032から評価ウインドウ内に含まれる注目ドットとその近傍の所定領域のデータを抽出し、抽出した領域のドット配置を表わす抽出パターン配置信号を各々出力する。

【0082】

評価ウインドウ抽出回路1033から出力された抽出パターン配置信号は、補正状態信号生成回路138に入力される。補正状態信号生成回路138は、予め定められた規則、ここでは前述した補正信号生成回路1034と同一の、図18

に示したような抽出パターン配置信号と注目ドットの印刷媒体上の対応位置に印刷されるドットの配置パターンとの関係に従い、各一次色プレーン毎の補正状態信号を出力する。

【0083】

補正状態修正回路139は、各一次色成分の補正信号生成回路（137Y、137M、137C）から出力される各ドットの補正前後の状態を含む補正状態信号が入力され、後述する予め定められた規則に従って論理演算を行ない、Y、M、C各印刷一次色に適用する補正信号を出力する。

【0084】

なお、ここで、補正状態修正回路139には各一次色成分のプレーンについての補正状態信号が入力されるため、Y、M、C各印刷一次色プレーンに適用する修正後の補正信号は像形成部1104での色毎の像形成の実行とは関係なく同時にに出力することもできる。この場合には、例えば補正信号を一時的に格納するメモリを設け、像形成部1104での色毎の像形成の進行に応じて補正信号が像形成部1104に渡されるようにすればよい。

【0085】

選択回路135は、図1の制御回路15の有する図示しない他のブロックによって、Y、M、C各一次色プレーンに適用する補正信号から像形成部1104でこれより行なう一次色プレーンの画像形成に用いる補正信号を選択するよう制御され、選択された補正信号が光学変調信号として像形成部1104の光学部1110へと出力される。

【0086】

ここで、各印刷一次色成分の補正信号生成回路（137Y、137M、137C）内の補正状態信号生成回路138では、各一次色プレーンに対して全く同一の補正状態の修正規則が適用される。前述したように、本実施例においては、補正状態信号生成回路138として図17に示す補正信号生成回路1034と同一のものを用いており、予め単色プリンタで有効で矛盾なく作成された補正信号生成規則を各プレーンの補正状態の修正信号の作成に流用している。

【0087】

そして、補正状態修正回路139には、補正状態信号生成回路138の出力である各プレーン毎の注目ドットの補正後の状態信号と、各プレーンの補正前の注目ドット及びその注目ドットの左右に隣接するドットの状態信号とを含む補正状態信号が入力される。

【0088】

補正状態修正回路139では、各プレーンの補正状態信号に基づいて注目ドットに対する補正の適用の可否が判定される。具体的には、補正状態修正回路139は、入力された注目ドットの補正後の状態信号の示す色に、注目ドットとその注目ドットを含む1ラインにおける注目ドットの左右に隣接するドットである隣接ドットとの両者の補正前には出現していなかった色が出現している場合には注目ドットの補正前の状態信号を、それ以外の場合には注目ドットの補正後の状態信号を、その注目ドットに対しての修正された補正信号として出力する。この結果、元の画像データに依存しなかった色が印刷画像上に出現してしまうことが阻止される。

【0089】

図9及び図10は、各印刷一次色成分の補正信号生成回路（137Y、137M、137C）内の各抽出パターン配置信号の示す注目ドット及び隣接ドットの状態と、各々の補正状態信号生成回路138によって行われる各印刷一次色成分毎の個別の補正後の注目ドットの状態、及び補正状態修正回路139が出力する修正された補正信号の示す注目ドットの状態との関係の例を示す図である。

【0090】

前述したように、補正状態信号生成回路138は図17に示す補正信号生成回路1034と同一のものを用いているので、ルックアップテーブルに定められている補正状態信号生成回路138の入出力の関係は、抽出パターン配置信号と印刷媒体上に印刷される注目ドットの対応ドットの配置パターンとについての図18に示したような関係に各印刷一次色成分毎に従うことになる。従って、注目ドット及び隣接ドットについて、図9及び図10における（A）～（I）の各々上部に「補正前状態」として示すドット色を示す信号が補正状態信号生成回路138に入力されると、（A）～（I）の各々中部に「個別補正状態」として示すY

、M、C各一次色プレーン毎の注目ドットの像形成が像形成部1104で行われるような補正信号が補正状態信号生成回路138から出力される。

【0091】

そして、補正状態修正回路139は、注目ドット及び隣接ドットについて、図9及び図10における(A)～(I)の各々上部の「補正前状態」として示すドット色を示す信号、及び(A)～(I)の各々中部の「個別補正状態」として示す注目ドットについての補正信号が入力されると、(A)～(I)の各々下部に「補正修正出力」として示す、修正の施された補正信号がY、M、C各一次色プレーンの注目ドット毎に出力される。

【0092】

ここで、図9は、B(青)1色のみである図21(A)に示したものと同様の画像データが入力された場合のライン=N、ドット=Mの位置のドット及びその上下左右斜めに接したドットについて、また、図10は、B(青)とR(赤)の2色で構成されている図22(A)に示したものと同様の画像データが入力された場合のライン=N、ドット=Mの位置のドット及びその上下左右斜めに接したドットについて、それぞれ取得される注目ドット及び隣接ドットについての状態の関係の例を示している。

【0093】

補正状態修正回路139の動作について、図11を用いて更に説明する。

図11の(a)及び(b)は、それぞれ図9及び図10の(E)、すなわち、図21及び図22の(A)におけるラインN、ドット=Mの位置を注目ドットとした場合を例にして、補正状態信号生成回路138で行われる補正前と補正後との関係を、Y、M、Cの各印刷一次色成分を色合成した結果として示したものである。図11において、図中の「W」は白、「B」はM(マゼンタ)とC(シアノ)との合成色である青、そして「C」はシアンを表わしている。

【0094】

図11を参照すると、同図(a)では、補正前の注目ドットもしくは隣接ドットに出現していた色(B、W)に含まれる色のみが注目ドットの個別補正後の合成色として出現しているのに対し、同図(b)では、補正前の注目ドットもしく

は隣接ドットに出現していた色（B、W）には含まれていない色Cが注目ドットの個別補正後の合成色に出現してしまっている。

【0095】

補正状態修正回路139は、注目ドットの個別補正後の合成色に、補正前の注目ドットもしくは隣接ドットには出現していなかった色が出現したか否かを判別し、補正前には出現していなかった色が補正後の合成色に出現してしまう図11（b）に示すような場合には、補正状態信号生成回路138によって行われた補正を採用せずに、補正前の注目ドットの元の状態をそのまま採用し、補正信号として出力するように動作する。補正状態修正回路139によるこの動作により、図9（E）に示す場合には補正状態信号生成回路138による補正の結果である「個別補正状態」が「補正修正出力」として得られ、また、図10（E）に示す場合には補正状態信号生成回路138に入力される注目ドットの「補正前状態」が「補正修正出力」として得られる。

【0096】

補正状態修正回路139によるこのような回路動作により、図9の場合、すなわち、B（青）1色のみである図21（A）に示したような画像データが入力された場合には、図21（C）に示すような各色毎にスムージングの実施されたドット配置の印刷が各色毎に行われて図21（D）に示したものと同様の印刷結果が得られ、また、図10の場合、すなわち、B（青）とR（赤）の2色で構成されている図22（A）に示したような画像データが入力された場合には、図22（C）に示すようなドット配置の印刷は行われずに、図22（B）に示すようなスムージングの実施されていないドット配置の印刷が各色毎に行われ、結果として図22（A）に示すような何ら補正されていない元の画像データそのままの印刷結果が得られる。

【0097】

以上のように、図1に示す画質改善／光学変調信号生成回路13として図7に示した第二の構成を用いることによっても、印刷データが単色のパターンである場合にはスムージングを実施し、印刷データが同じ一次色を用いて表現される異なる色が接しているパターンの場合にはスムージングを実施しないようにする画

質改善を施すことができ、その結果、図22(D)のような元の画像データには存在しなかった色が出現することのない良好な画質に改善された画像の印刷を行なうことができる。

【0098】

次に図12について説明する。同図は、上述した動作を実現する補正状態修正回路139の詳細構成を示す図である。図12において、補正状態修正回路139は、比較器1391、AND回路(1392、1393、1394)、OR回路1395、選択回路1396、タイミング制御回路1397より構成されている。

【0099】

各印刷一次色成分の補正信号生成回路(137Y、137M、137C)からは、注目ドット及び隣接ドットについての補正前のドット色を示す信号と、補正状態信号生成回路138による補正の結果である注目ドットについての補正後の状態を示す信号が出力される。ここで、注目ドットについての補正後の状態を示す信号としては、各印刷一次色成分毎に、注目ドットの補正後の左部分の色を示す左側色信号、補正後の中央部分の色を示す中央色信号、補正後の右部分の色を示す右側色信号の3種の信号が出力される。

【0100】

補正信号生成回路(137Y、137M、137C)から出力される各信号は、まず、比較器1391に入力され、補正後の注目ドットの左側色信号、中央色信号、右側色信号のそれぞれについて、それらの信号の示している色と、注目ドットあるいは隣接ドットの補正前のドット色を示す信号が示している色との一致／不一致が検出され、不一致である場合には、比較器1391の対応する出力が、L(ローレベル)からH(ハイレベル)に変化する。

【0101】

比較器1391の各出力はAND回路(1392、1393、1394)に個々入力されており、補正後の注目ドットの左側色が注目ドット及び隣接ドットのいずれの補正前のドット色とも一致しない場合にはAND回路1392の出力がLからHに、補正後の注目ドットの中央色が注目ドット及び隣接ドットのいずれ

の補正前のドット色とも一致しない場合にはAND回路1393の出力がLからHに、補正後の注目ドットの右側色が注目ドット及び隣接ドットのいずれの補正前のドット色とも一致しない場合にはAND回路1394の出力がLからHに、それぞれ遷移する。

【0102】

AND回路(1392、1393、1394)の出力は、OR回路1395にそれぞれ入力される。従って、AND回路(1392、1393、1394)の出力のいずれかひとつでもLからHに遷移すれば、OR回路1395の出力はHとなる。つまり、OR回路1395の出力がHである場合は、注目ドットの補正後の色に、補正前の注目ドットもしくは隣接ドットには出現していなかった色が出現したことを示している。ここでは、この信号を「補正状態不採用信号」と呼ぶこととする。

【0103】

選択回路1396は、補正状態不採用信号の論理に応じ、その信号の論理がLの場合には、注目ドットの補正後の左側色信号、中央色信号、右側色信号の3種の信号を各印刷一次色成分毎に通過させて出力し、論理がHの場合には注目ドットの補正前のドット色を示す信号を各印刷一次色成分毎に通過させて出力する。

【0104】

タイミング制御回路1397は、選択回路1396からの各印刷一次色成分毎の注目ドットの修正後の補正信号を、制御クロック信号生成回路151から受け取る制御クロックに同期させて出力するものであり、その出力は選択回路135に送られる。

【0105】

図12に示した回路は、各部が上述したように動作することによって、補正状態修正回路139として機能する。

なお、図7に示した画質改善／光学変調信号生成回路13の詳細構成の第二の例において、各印刷一次色プレーン毎の補正信号生成回路(137Y、137M、137C)は全く同一のハードウェアとすることができますので、この回路を高速な素子を使用して時分割処理する構成とすることで、ラインバッファ1032

を除く補正信号生成回路（137Y、137M、137C）の構成要素を共用することも可能である。

【0106】

また、図2及び図7に示した画質改善／光学変調信号生成回路13の詳細構成の第一及び第二の例においては、上位計算機システム等から入力された印刷データが色情報を伴う画像データとして画像メモリ12上に展開されているものとしていたが、各印刷一次色のプレーンに色分解されているデータが画像メモリ12上に展開されていてもよい。このような場合には、図2に示した第一の例であれば、例えば画像メモリ読み出し回路131が色分解されている画像データを読み出してラインバッファ132に格納する際に色合成を行なう、もしくはラインバッファ132を各一次色プレーン毎に設け、評価ウィンドウ抽出回路133がラインバッファ132から注目ドット及びその近傍の所定領域の画素のデータを抽出して抽出パターン配置信号を出力する際に色合成を行ない、後段の構成要素に色情報を伴ったデータを渡すような構成とすればよい。また、図7に示した第二の例であれば、色成分分解回路136を削除し、画像メモリ12から読み出される各印刷一次色のプレーンに既に色分解されている印刷画像データをそのまま、各印刷一次色成分の補正信号生成回路（137Y、137M、137C）の有するラインバッファ1032に格納する構成とすればよい。

【0107】

次に、図13について説明する。図13は、図1に示したカラーレーザビームプリンタにおける画質改善／光学変調信号生成回路13を中心とした詳細回路構成の第三の例のブロック図である。

【0108】

図13において、図7に示した第二の例と同一のものについては同一の符号を付している。

図7に示した第二の例においては、画像メモリ12から読み出された多色画像データを色成分分解回路136によってYMC3色（3ビット）の色成分に変換した後に、各印刷一次色成分の補正信号生成回路（137Y、137M、137C）の有するラインバッファ1032に格納し、その後に前述した画質改善処理

を施すようにしていた。

【0109】

これに対して、図13に示す第三の例では、画像メモリ12から読み出された多色画像データを色分解せずにラインバッファ1032に格納する。そして、評価ウインドウ抽出回路1033が、多色データが格納されているラインバッファ1032から注目ドットとその近傍の所定領域のデータを抽出し、抽出した領域のドット配置・色を表わす抽出パターン配置信号を各々出力する。その後、色成分分解回路136が抽出パターン配置信号をY、M、C各印刷一次色成分の信号に分解して、各印刷一次色成分の補正状態信号生成回路(138Y、138M、138C)に渡す。補正状態信号生成回路(138Y、138M、138C)以降の構成は、図7に示した第二の例の構成と全く同一であり、従って、第三の例で行なう画質改善の手法も前述した第二の例におけるものと全く同様である。

【0110】

上述した第三の例の構成を採用すれば、ラインバッファ1032を各印刷一次色毎に設ける必要があった第二の例に比べ、各印刷一次色毎に分解されたデータよりもドット配置の情報に関して冗長性の低い多色データの形式での画像データを格納する分だけ、ラインバッファ1032の回路規模を削減することができる。

【0111】

なお、上述した第二もしくは第三の例において、色成分分解回路136が画像データをY、M、C各印刷一次色成分の信号へ分解する際に、入力された画像データが単色のドットパターンで構成されているか否かを判別することが可能である。そこで、色成分分解回路136でこのような判別を行ない、入力された画像データが単色のドットパターンで構成されている場合にのみ補正状態信号生成回路(137Y、137M、137Cあるいは138Y、138M、138C)による補正を実施して注目ドットの像形成を行ない、そうでない場合には、注目ドットの未補正データについての像形成を行なうような構成とすることも可能である。このような構成とすれば、補正状態修正回路139は不要となり、また、補正状態修正回路139で修正が施されるため、結局は無駄になってしまふ補正の

実行を回避することができ、全体の処理の効率を向上させることが可能である。

【0112】

以上までの説明では、Y、M、C 3 色の画像を重ね合わせるカラープリンタにおいての本発明の実施例を示したが、図20に示したY、M、C、K 4 色を重ね合わせるカラープリンタにも容易に本発明を適用することができる。前述したように、図2、図7、図13に示した画質改善／光学変調信号生成回路13の詳細回路構成の第一から第三のいずれの例においても、Y、M、C 3 色の補正信号を同時に得ることが可能である。従ってこの3色の補正信号が入力される選択回路135においては、Y、M、C 3 色が重ね合わせられてK（黒）となるべき状態を知ることができるので、このKとなるべき状態のときに、そのときの補正信号をK画像の補正信号として取り扱うようにすれば、図20に示したカラープリンタに本発明を適用することができる。このような、Y、M、C、K 4 色を重ね合わせるカラープリンタに適用される、K画像の補正信号を抽出できる選択回路135の構成例を図14に示し、同図について説明する。

【0113】

Y、M、C 3 色の補正信号は、まずAND回路1351に入力され、これらの論理積が求められる。その結果出力される信号は、Kの補正信号として使用することができる。この補正信号の一部は反転され、Y、M、C 3 色それぞれの補正信号との論理積がAND回路（1352、1353、1354）で求められ、Y、M、C、K 4 色の単色画像を重ね合わせて多色画像印刷を実現するカラープリンタで利用できる、Y、M、C それぞれの補正信号が生成される。

【0114】

こうしてY、M、C、K 4 色の補正信号が得られた後の回路構成は、Y、M、C 3 色の単色画像を重ね合わせて多色画像印刷を実現するカラープリンタで用いる選択回路135（図2、図7、図13）の構成と大差なく、AND回路（1355、1356、1357、1358）によって、Y、M、C、K 4 色の補正信号から像形成部1104でこれより行なう一次色プレーンの画像形成に用いる補正信号が、不図示の制御部において生成されるY、M、C、K各色画像形成期間信号によって選択され、そして、選択された補正信号がOR回路1359を経由

して光学変調信号として出力される。

【0115】

このような構成を有する選択回路135を、例えば図2、図7、図13のいずれかに適用することによって、Y、M、C、K4色を重ね合わせるカラープリンタにおいても本発明を実施することが可能である。

【0116】

以上説明したように、本発明のいずれの実施例によっても、計算機システムの出力装置として使用される多色印刷装置（カラープリンタ）において、文字や線画の印刷で発生するジャギーを目立たなくする画質改善を行なうことができる。ここで、各実施例で説明した各構成要素は、同一の筐体内に設けられなくてもよく、例えば、上位計算機システム等で本発明に係る画質改善を実行し、その実行結果である補正後の画像データをカラープリンタ装置に転送して印刷を行なう構成とすることも可能である。

【0117】

また、ここではカラーレーザプリンタでの実施例について説明したが、本発明は、LEDプリンタ、液晶プリンタ、熱転写プリンタ、インクジェットプリンタなどの他の方式のカラープリンタ装置において実施することも可能であり、更には、プリンタ装置のみならず、例えばディスプレイ装置等の画像表示装置等でももちろん実施可能である。

【0118】

また、本発明を適用可能な画質改善はスムージングによるものに限らず、例えば、多色画像の輪郭の強調することで画質改善を行なう場合に本発明を適用し、輪郭強調を行なうか否かの判定を、多色画像を形成する単色画像についての情報のみならず、その多色画像を形成する他の色の単色画像についての情報をも加味して行なうようにすることも可能である。

【0119】

【発明の効果】

本発明は、以上までに説明したようなものであり、以下に示すような効果を奏する。

【0120】

本発明の第一の形態では、画像データに基づいて形成する異なる色の単色画像を重ね合わせて該画像データの示す多色画像を形成する多色画像形成装置において、単色画像を形成させる信号を、画像データの有するその単色画像に関する情報並びにその画像データの有する他の色の単色画像に関する情報に基づいて補正するように構成する。この構成により、多色画像の画質改善のために単色画像に対して行われる補正を、その単色画像についての情報のみならず、その多色画像を形成する他の色の単色画像についての情報をも加味して行なうことができ、従って、形成する多色画像に元の画像データには存在しなかった色が出現しないように単色画像を補正することが可能となる。

【0121】

また、本発明の第二の形態では、画像データに基づいて形成する異なる色の単色画像を重ね合わせて該画像データの示す多色画像を形成する多色画像形成装置において、単色画像を形成させる信号を画像データの有するその単色画像に関する情報に基づいて補正し、そして、補正されたその単色画像を形成させる信号を、他の色の単色画像を形成させる信号の補正結果に基づいて修正するように構成する。この構成により、多色画像の画質改善のために単色画像に対して行われる補正を、その多色画像を形成する他の色の単色画像についての補正結果に応じて修正することができ、従って、形成する多色画像に元の画像データには存在しなかった色が出現しないように単色画像の補正結果を修正することが可能となる。

【0122】

このように、本発明のいずれの形態においても、多色画像形成装置で形成される多色画像に従来よりも良好な画質改善を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を実施するカラー レーザビームプリンタの全体構成を示す図である。

【図2】

図1に示すカラー レーザビームプリンタにおける画質改善／光学変調信号生成回路を中心とした詳細回路構成の第一の例のブロック図である。

【図3】

図2における画像メモリ読み出し回路及びラインバッファの詳細構成を示す図である。

【図4】

補正信号生成回路の詳細構成を示す図である。

【図5】

図2に示す構成における抽出パターン配置信号の内容と印刷される各色毎のドットの配置パターンとの関係の例を示す図（その1）である。

【図6】

図2に示す構成における抽出パターン配置信号の内容と印刷される各色毎のドットの配置パターンとの関係の例を示す図（その2）である。

【図7】

図1に示すカラーレーザビームプリンタにおける画質改善／光学信号生成回路を中心とした詳細回路構成の第二の例のブロック図である。

【図8】

図7における画像メモリ読み出し回路周辺の詳細構成を示す図である。

【図9】

注目ドット及び隣接ドットの補正前の状態と、注目ドットの個別補正状態及び補正修正後の状態との関係の例を示す図（その1）である。

【図10】

注目ドット及び隣接ドットの補正前の状態と、注目ドットの個別補正状態及び補正修正後の状態との関係の例を示す図（その2）である。

【図11】

補正状態修正回路の動作の説明に用いる図である。

【図12】

補正状態修正回路の詳細構成を示す図である。

【図13】

図1に示すカラーレーザビームプリンタにおける画質改善／光学信号生成回路を中心とした詳細回路構成の第三の例のブロック図である。

【図14】

Y、C、M、K 4色を重ね合わせるカラープリンタに適用される選択回路の構成例を示す図である。

【図15】

スムージング技術を適用した従来のレーザビームプリンタの構成を示す図である。

【図16】

図15のレーザビームプリンタで行われる画質改善を説明する図である。

【図17】

図15の画質改善／光学変調信号生成回路の詳細構成を示す図である。

【図18】

図15のレーザビームプリンタにおける抽出パターン配置と印刷される注目ドットの配置パターンとの関係の例を示す図である。

【図19】

従来のカラーレーザビームプリンタの構成の一例を示す図である。

【図20】

Y、C、M、K、4色のトナーを使用するカラーレーザビームプリンタの構成例を示す図である。

【図21】

スムージングをカラープリンタで実施する場合の問題点を説明する図（その1）である。

【図22】

スムージングをカラープリンタで実施する場合の問題点を説明する図（その2）である。

【符号の説明】

1 1 画像展開部

1 2 画像メモリ

1 3 画質改善／光学変調信号生成回路

1 3 1 画像メモリ読み出し回路

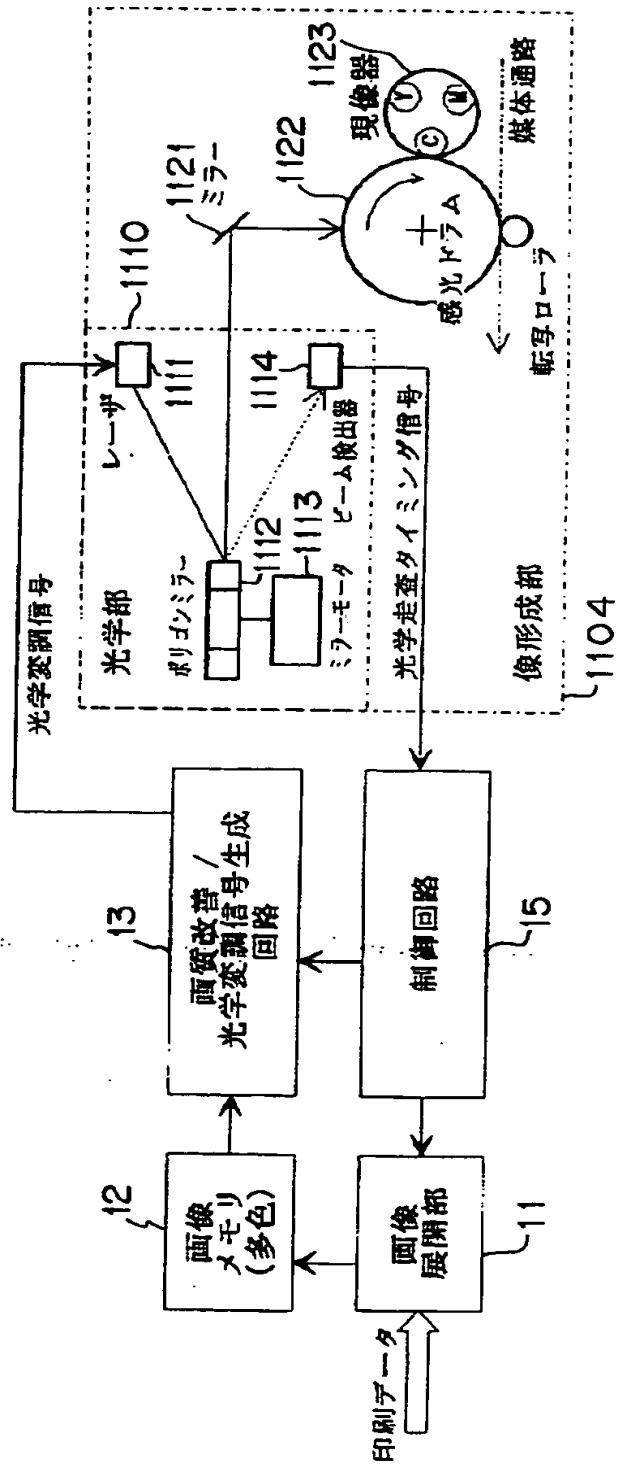
- 132 ラインバッファ
- 133 評価ウィンドウ抽出回路
- 134 補正信号生成回路
- 135 選択回路
- 15 制御回路
- 151 制御クロック信号生成回路
- 1104 像形成部
- 1110 光学部
- 1111 レーザ
- 1112 ポリゴンミラー
- 1113 ミラーモータ
- 1114 ビーム検出器
- 1121 ミラー
- 1122 感光ドラム
- 1123 現像器

特平11-263141

【書類名】 図面

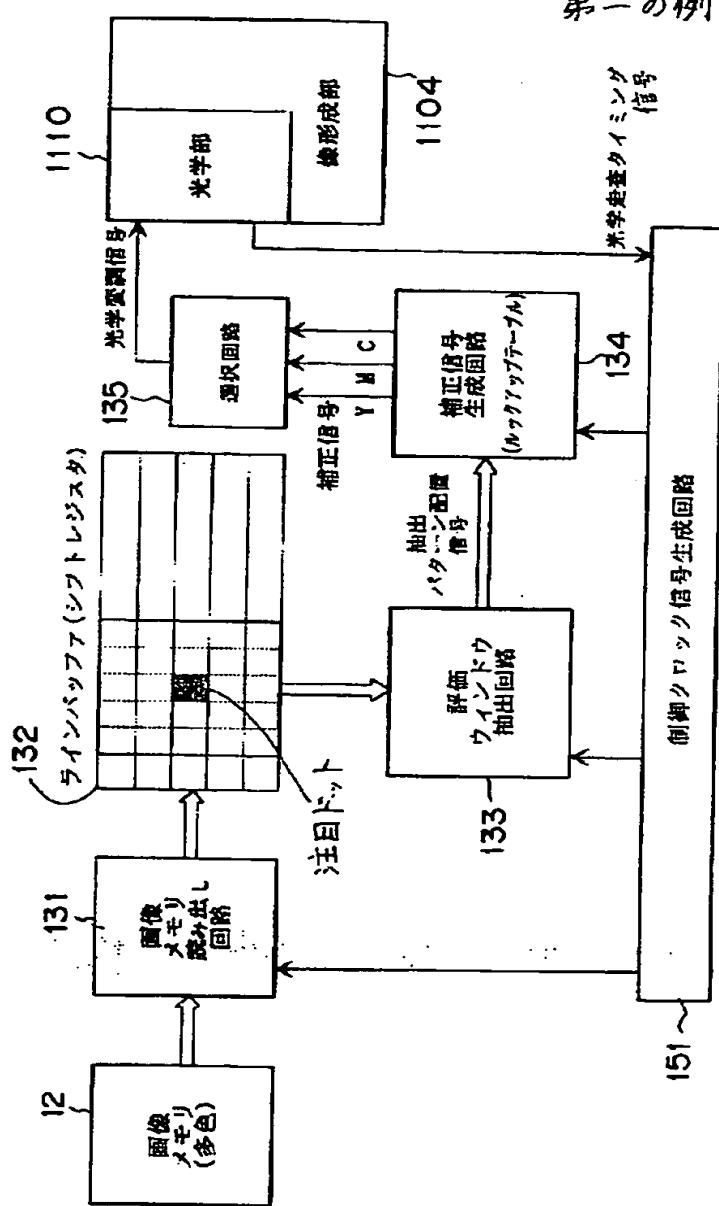
【図1】

本発明を実施するカラーレーザビームプリンタの 全体構成を示す図



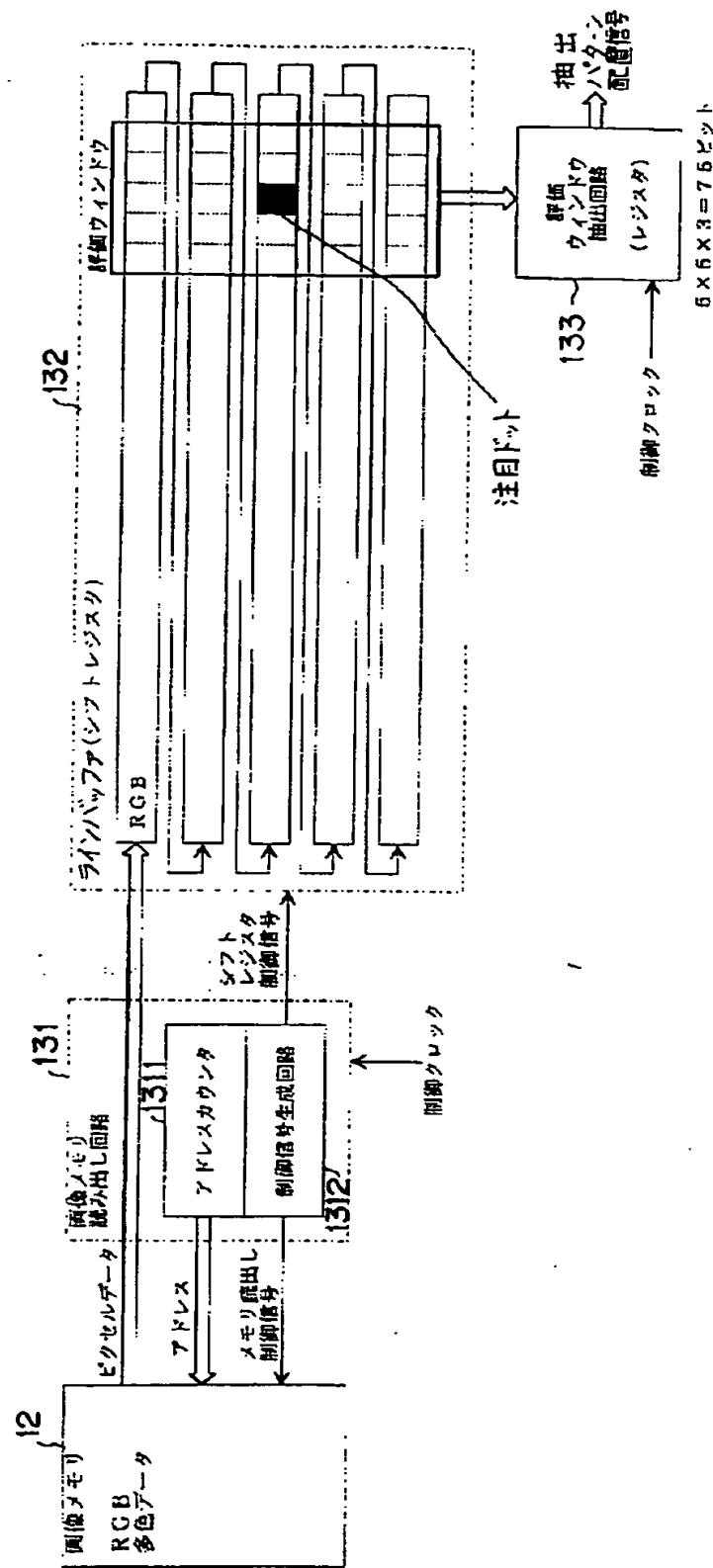
【図2】

図1に示すカラー・レーザビームプリンタにおける画質改善
 /光学変調信号生成回路を中心とした詳細回路構成の
 第一の例のブロック図



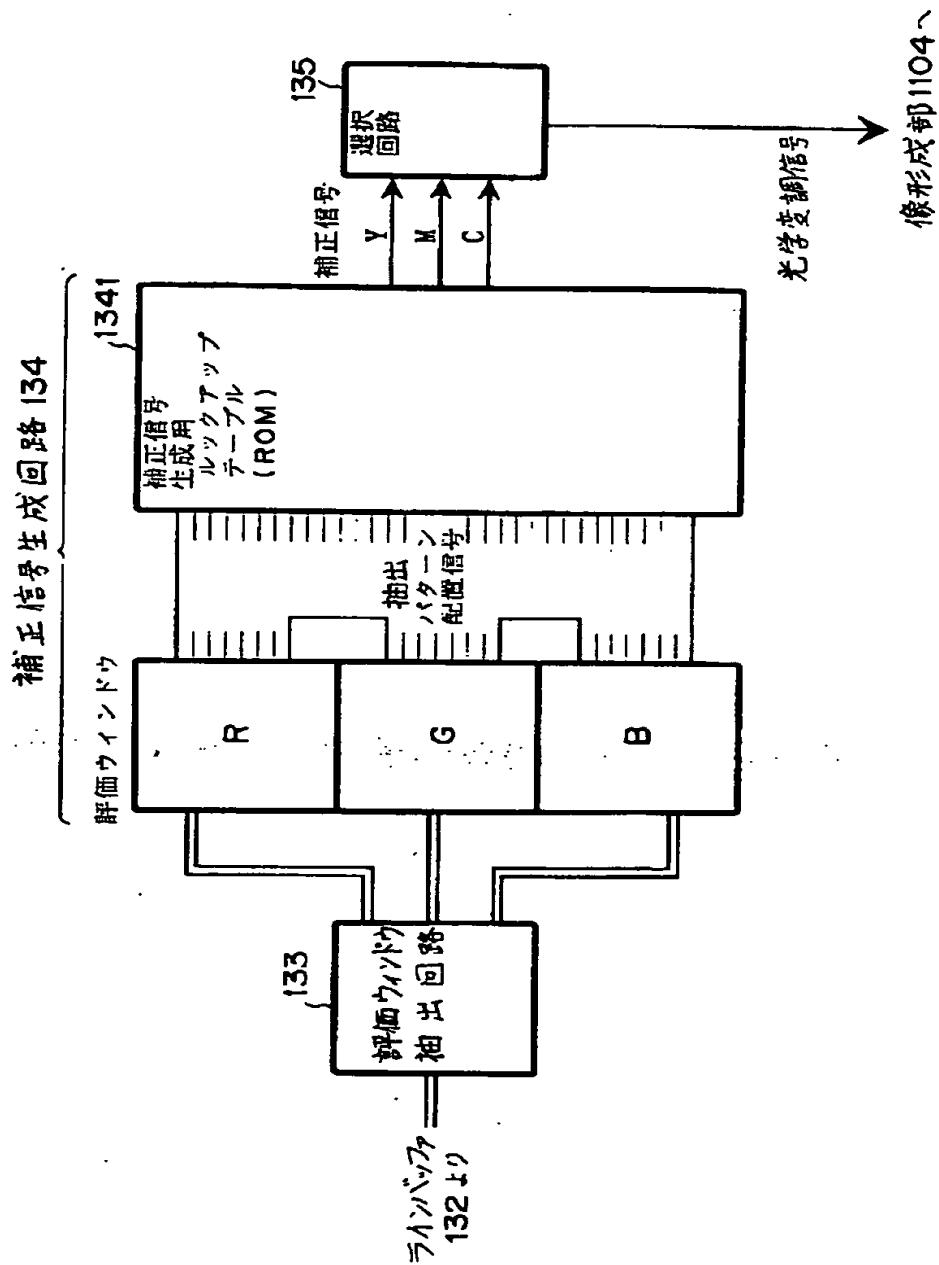
【図3】

図2における画像メモリ読み出し回路及び
ラインバッファの詳細構成を示す図



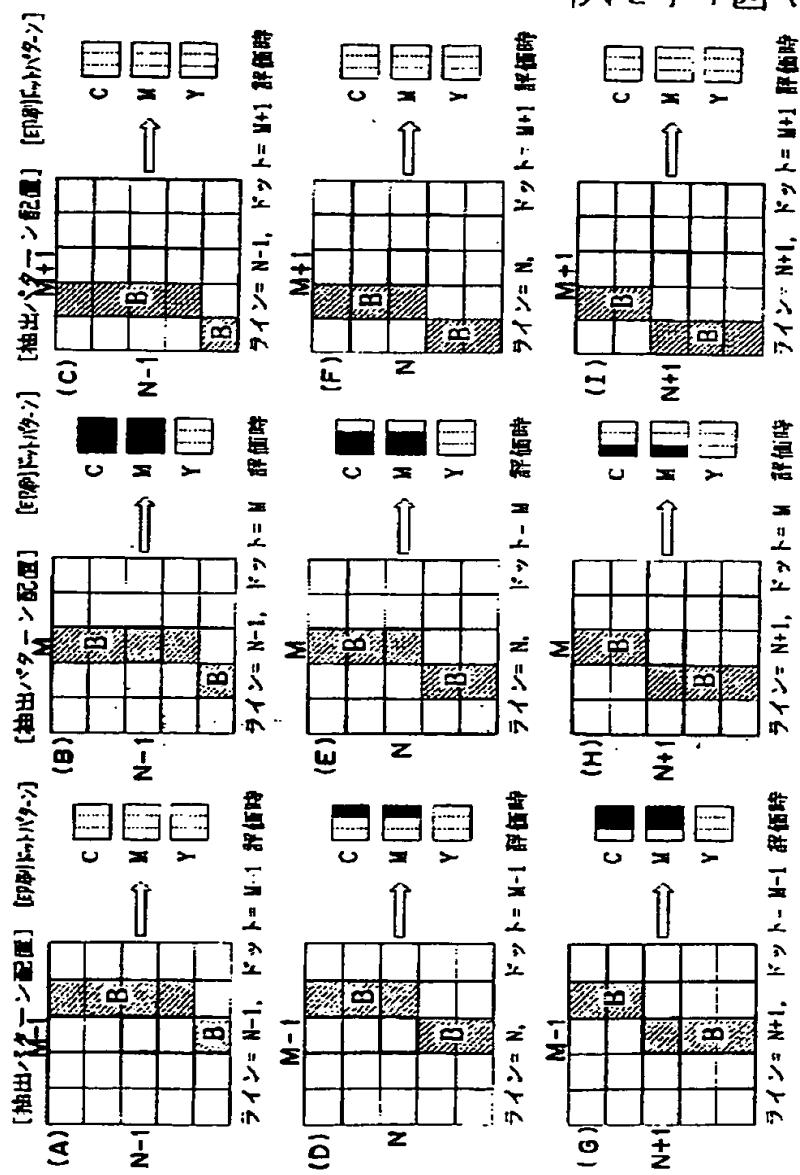
【図4】

補正信号生成回路の詳細構成を示す図



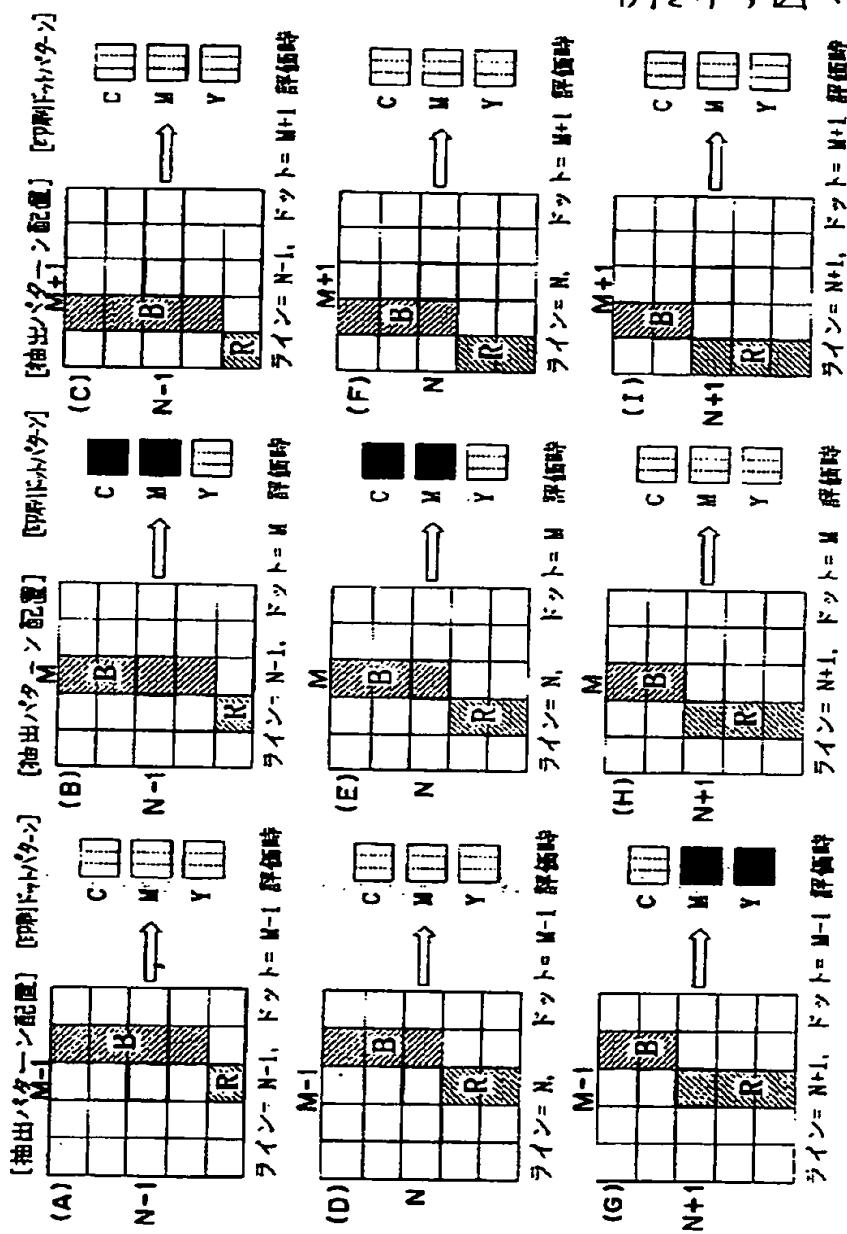
【図5】

図2に示す構成における抽出パターン配置信号の内容と
印刷される各色毎のドットの配置パターンとの関係の
例を示す図(その1)



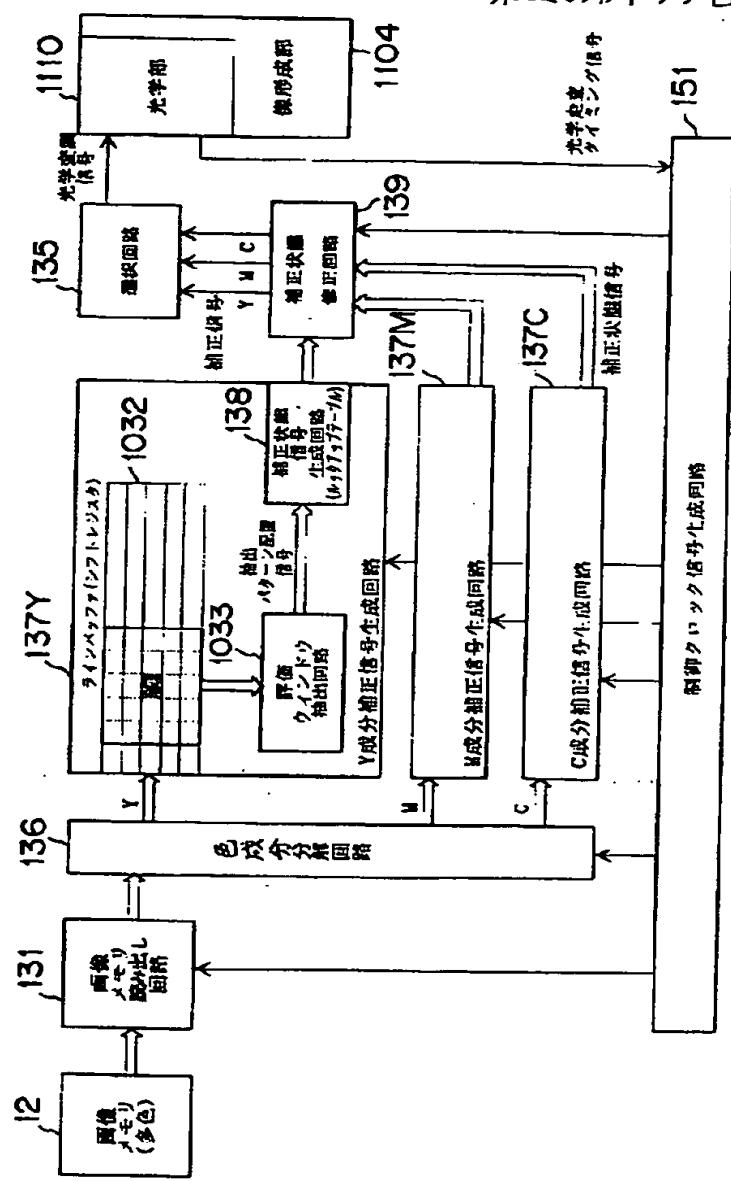
【図6】

図2に示す構成における抽出パターン配置信号の内容と
印刷される各色毎のドットの配置パターンとの関係の
例を示す図(その2)



【図7】

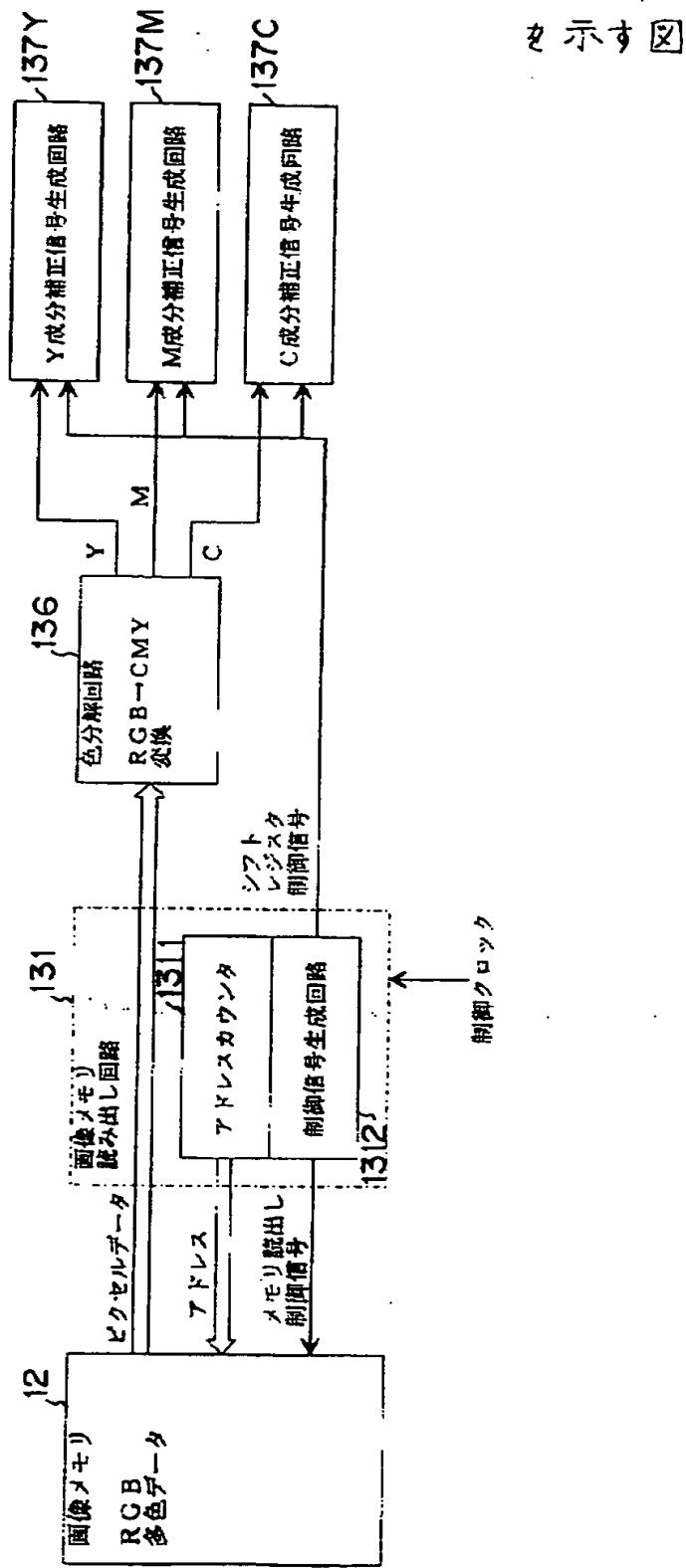
図1に示すカラーレーザビームプリンタにおける画質改善
／光学信号生成回路を中心とした詳細回路構成の
第二の例のブロック図



【図8】

図7における3画像メモリ読み出し回路周辺の詳細構成

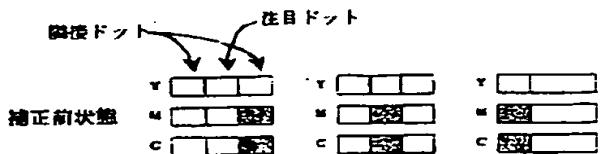
を示す図



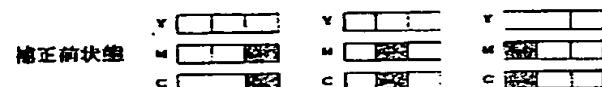
【図9】

注目ドット及び隣接ドットの補正前の状態と注目ドットの個別補正状態及び補正修正後の状態との関係の例を示す図

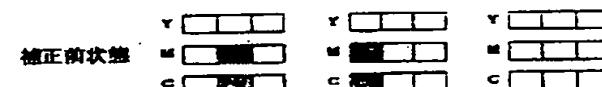
(その1)



ライン = N-1 ライン = N-1 ライン = N-1
(A) ドット = N-1 (B) ドット = N (C) ドット = N+1
評価時 評価時 評価時



ライン = N ライン = N ライン = N
(D) ドット = N-1 (E) ドット = N (F) ドット = N+1
評価時 評価時 評価時

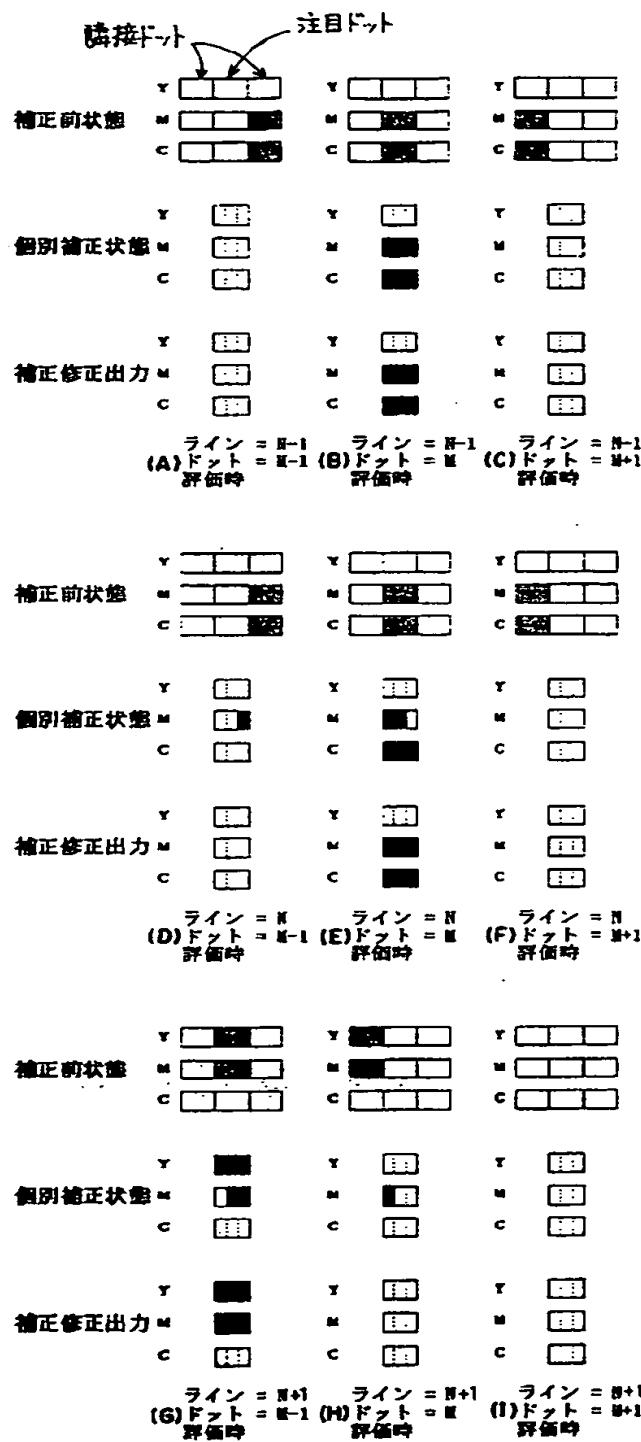


ライン = N+1 ライン = N+1 ライン = N+1
(G) ドット = N-1 (H) ドット = N (I) ドット = N+1
評価時 評価時 評価時

【図10】

注目ドット及び隣接ドットの補正前の状態と、注目ドットの個別補正状態及び補正修正後の状態との関係の例を示す図

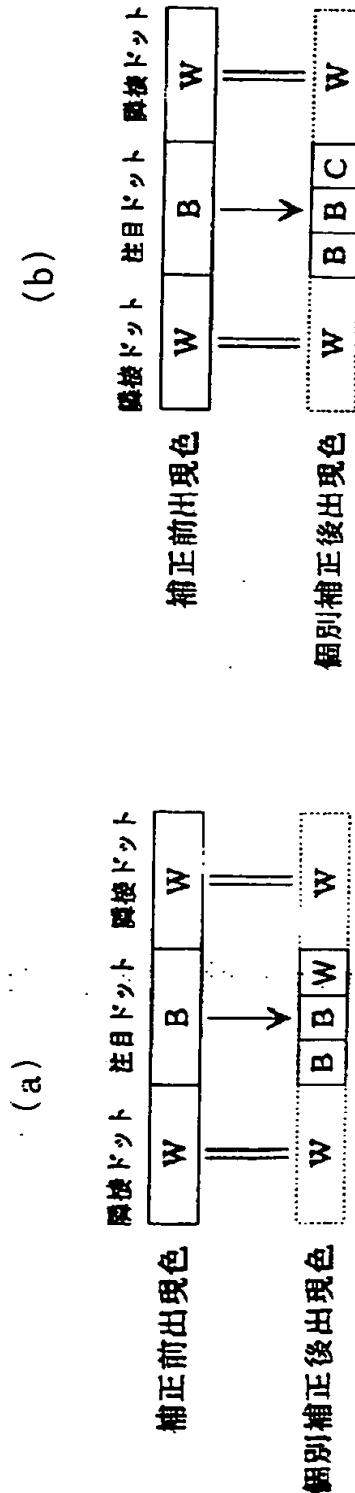
(その2)



特平11-263141

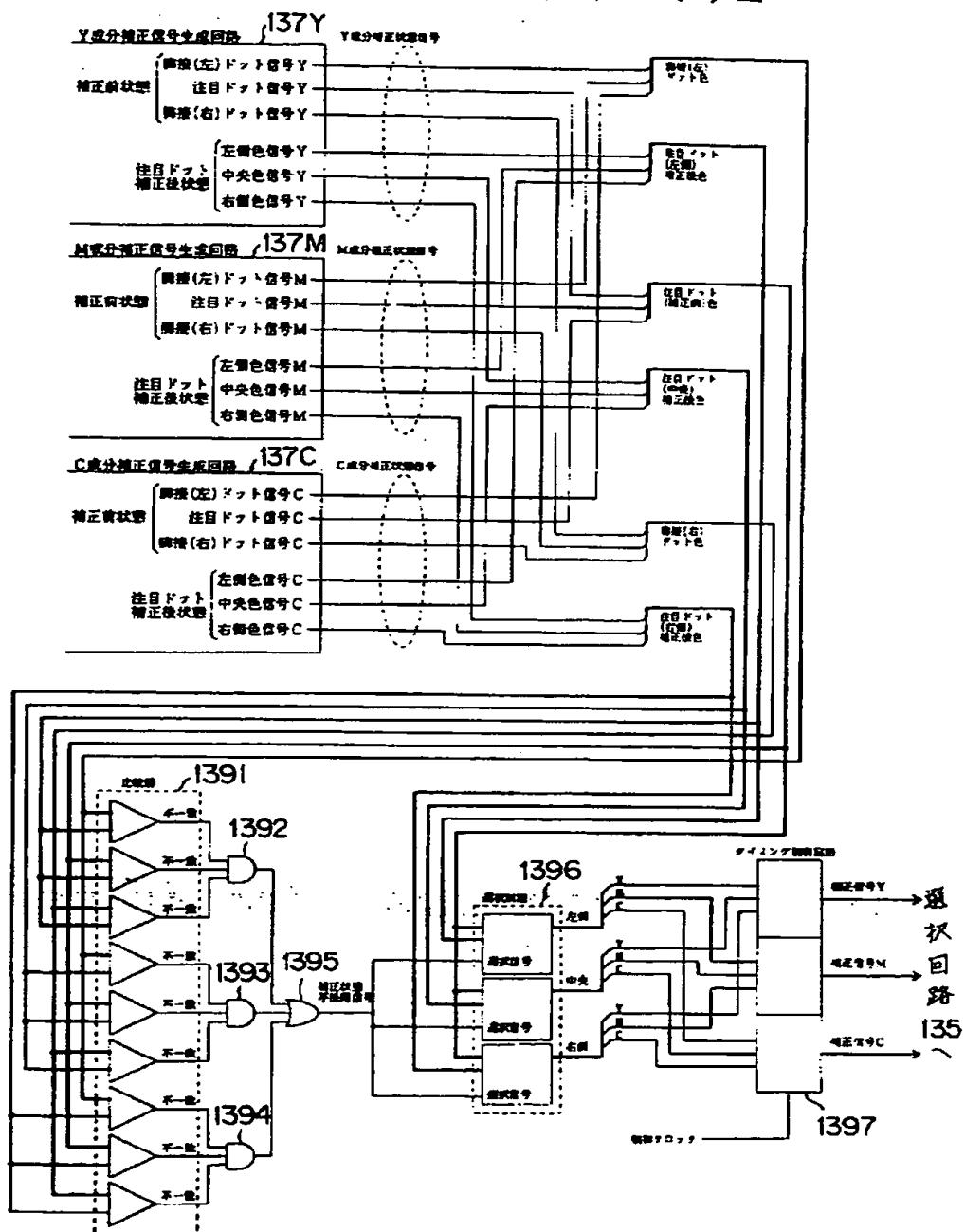
【図11】

補正状態修正回路の動作の説明に用いる図



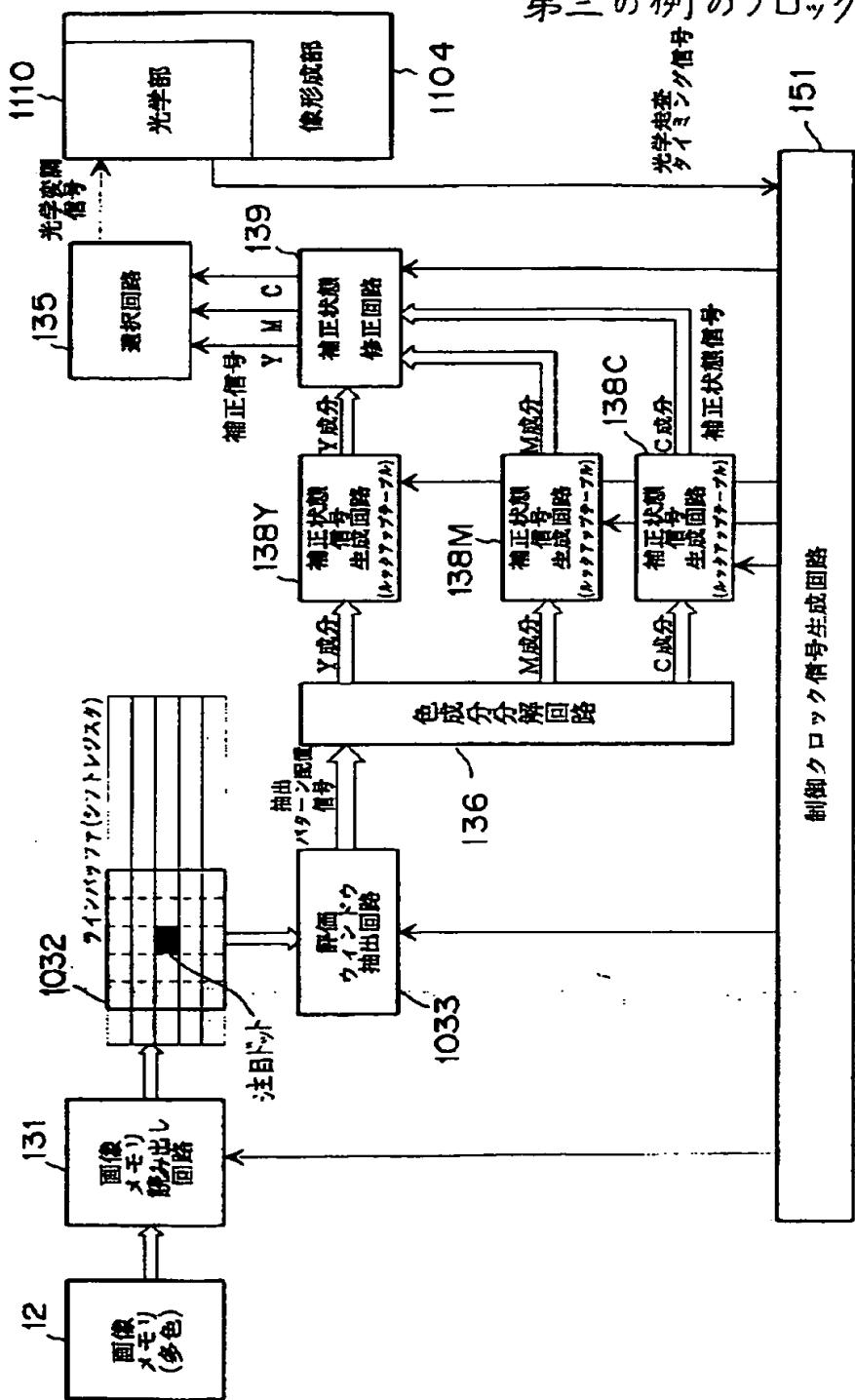
【図12】

補正状態修正回路の詳細構成を示す図



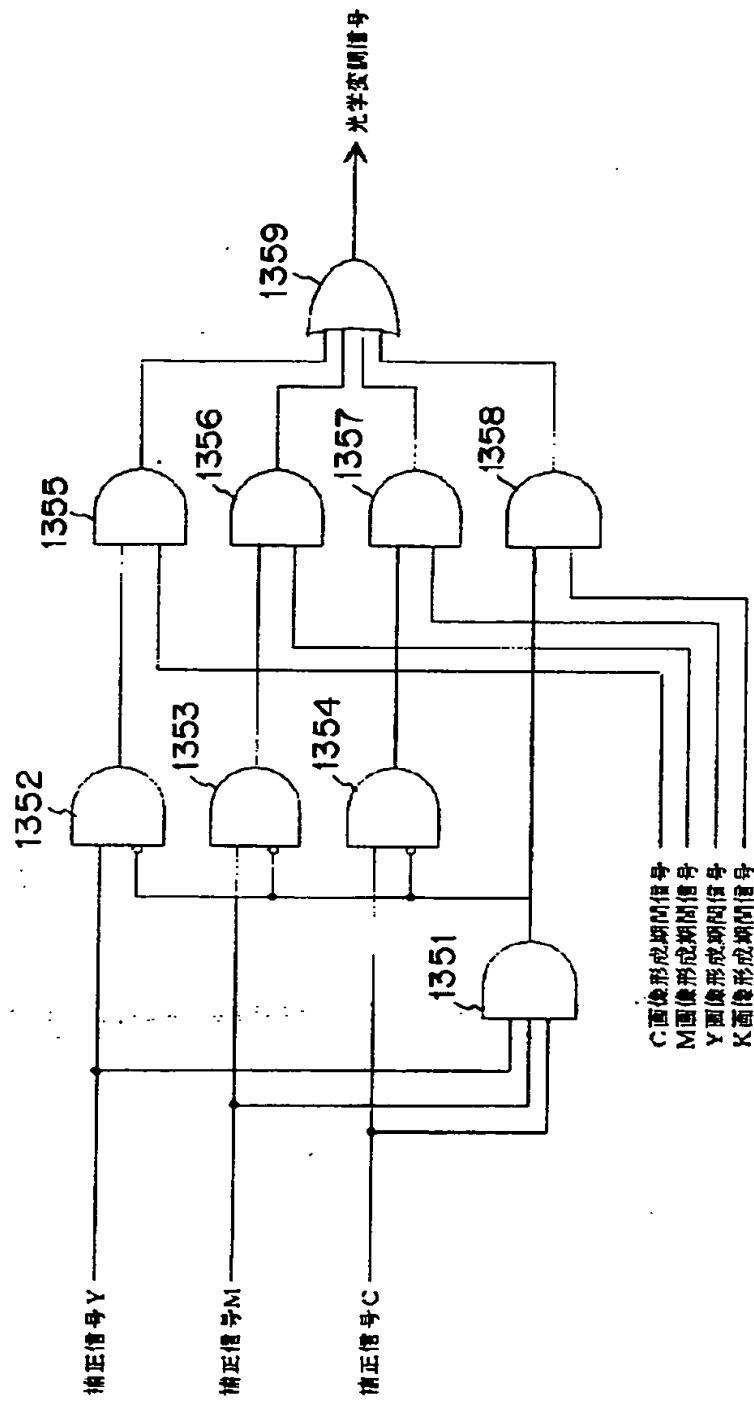
【図13】

図1に示すカラーレーザビームプリンタにおける画質改善
／光学信号生成回路を中心とした詳細回路構成の
第三の例のブロック図



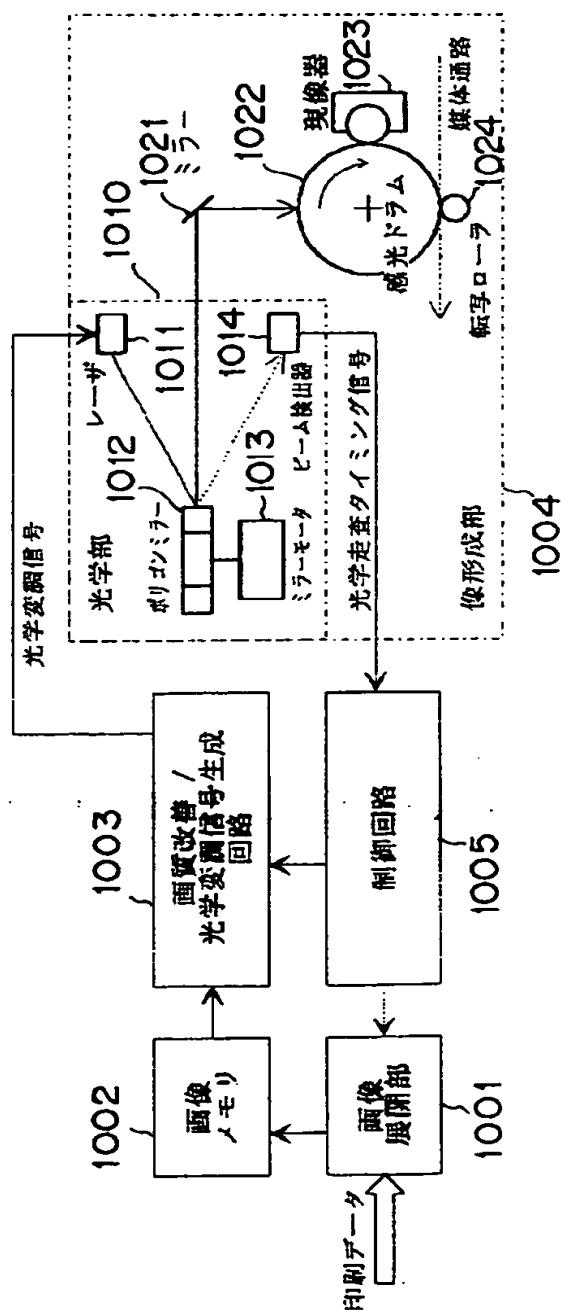
【図14】

Y、C、M、K4色を重ね合わせるカラーフリンタに
適用される選択回路の構成例を示す図



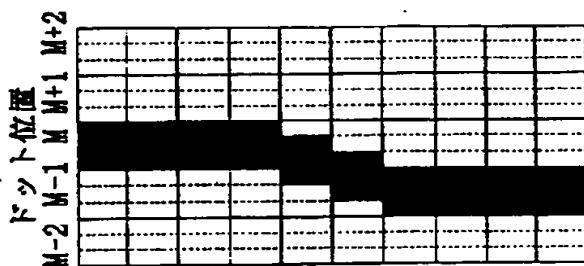
【図15】

スムージング技術を適用した
従来のレーザビームプリンタの構成を示す図

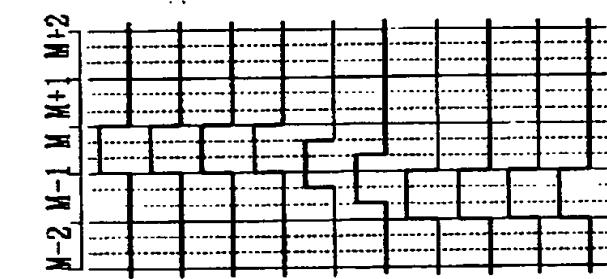


【図16】

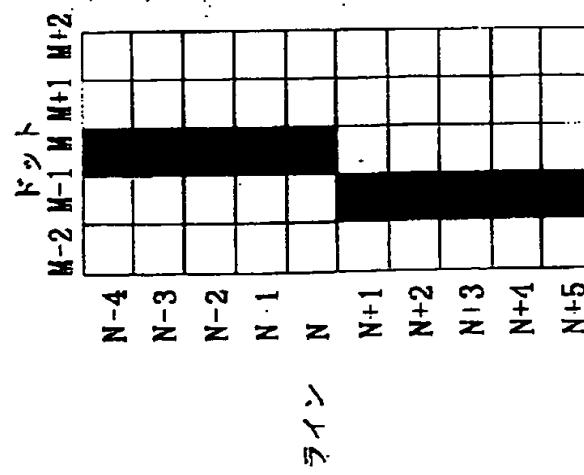
図15のレーザビームプリンタで行われる画質改善を
説明する図



(C) [印刷結果]



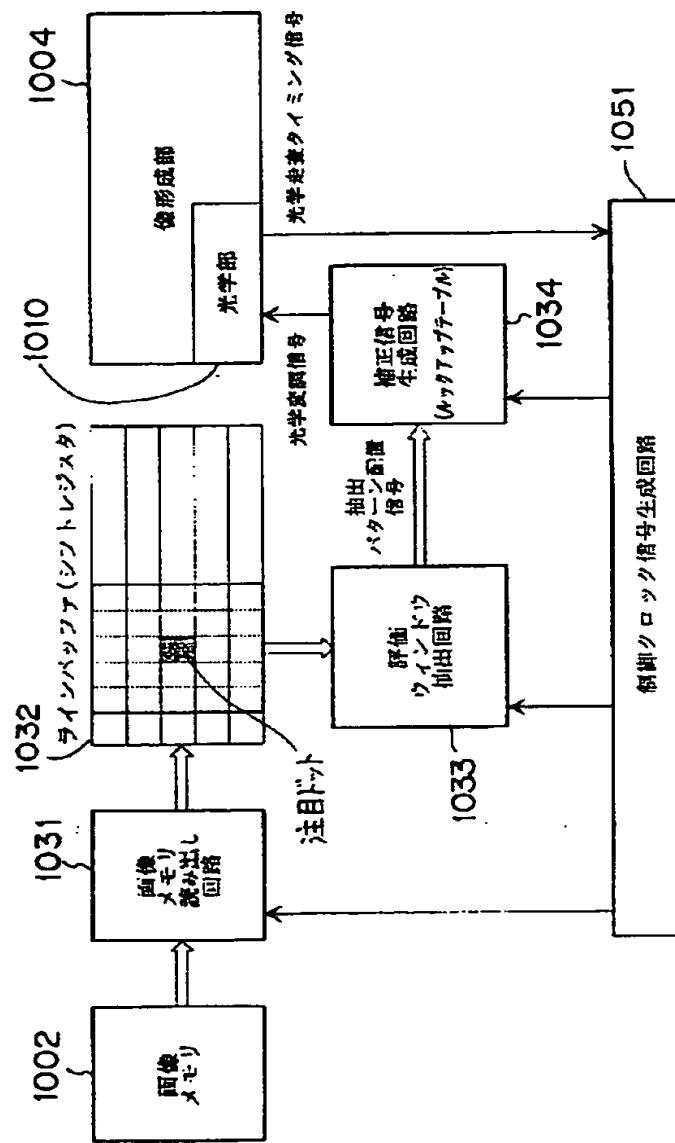
(B) [光学変調信号]



(A) [画像メモリデータ]

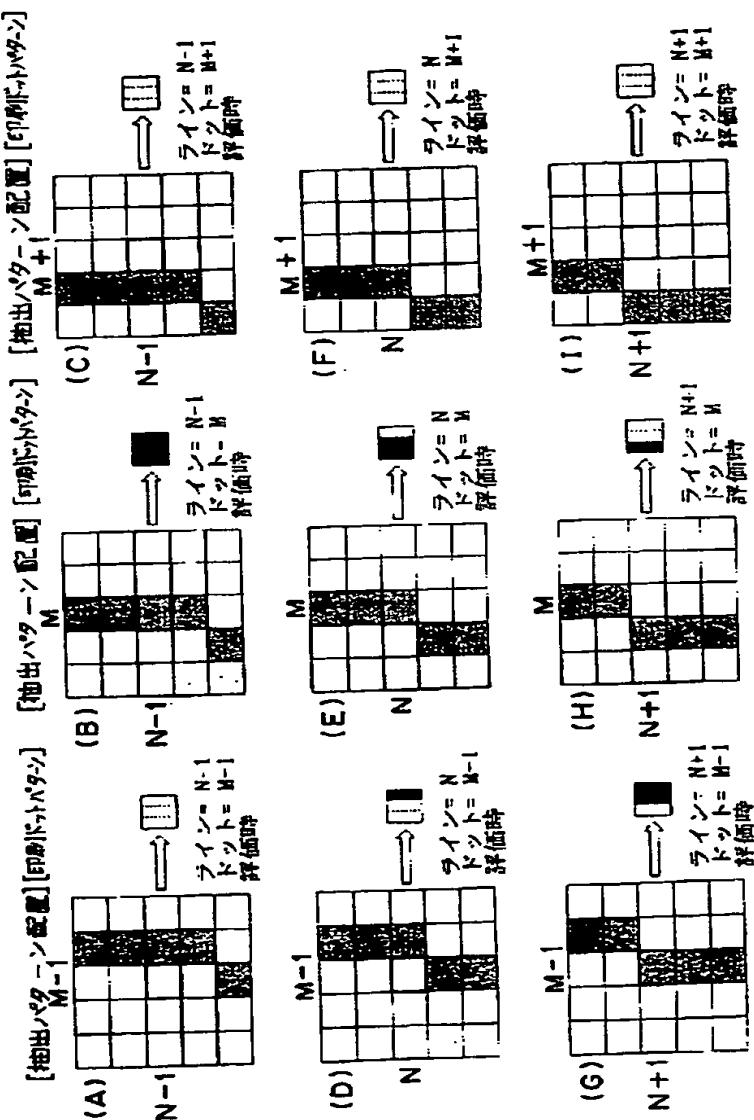
【図17】

図15の画質改善/光学変調信号生成回路の
詳細構成を示す図



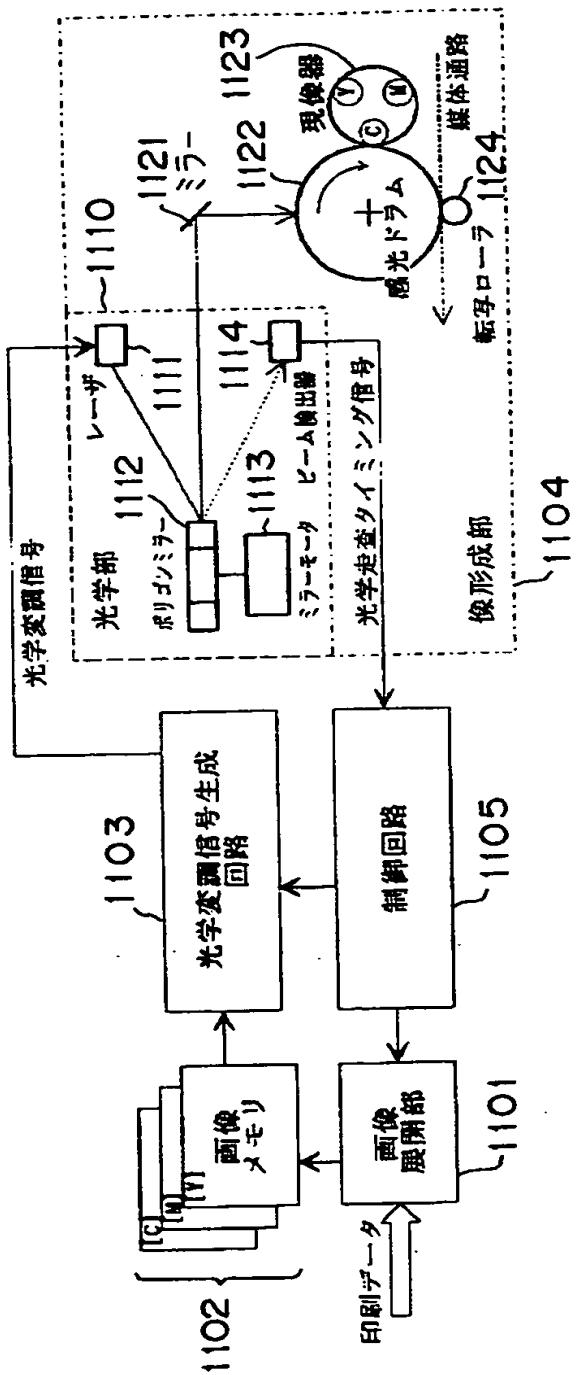
【図18】

図15のレーザビームプリンタにおける抽出パターン配置と印刷される注目ドットの配置パターンとの関係の例を示す図



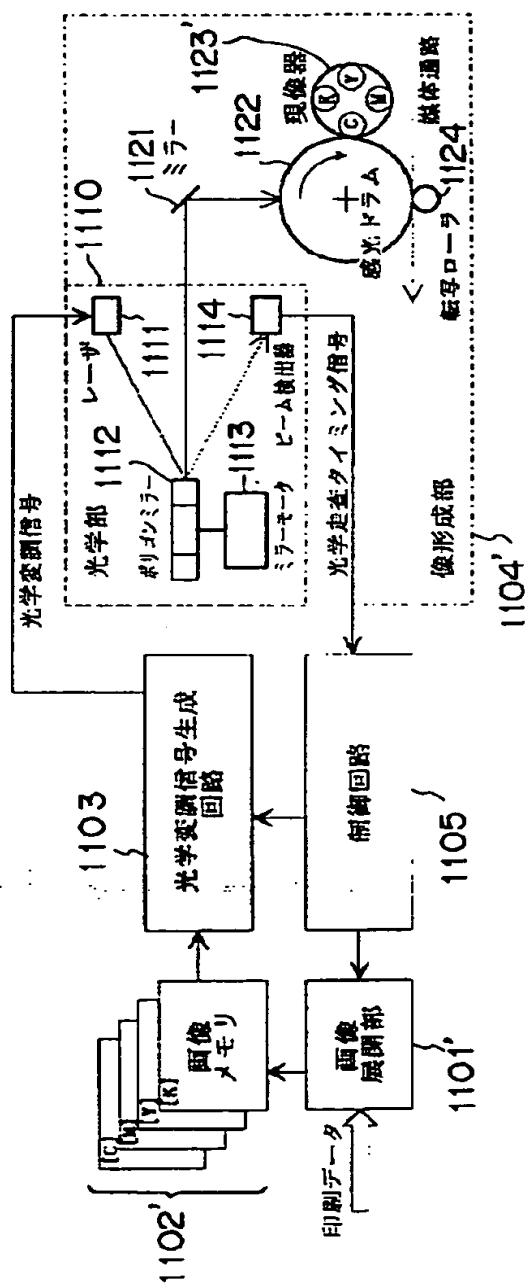
【図19】

従来のカラーレーザビームプリンタの構成の
一例を示す図



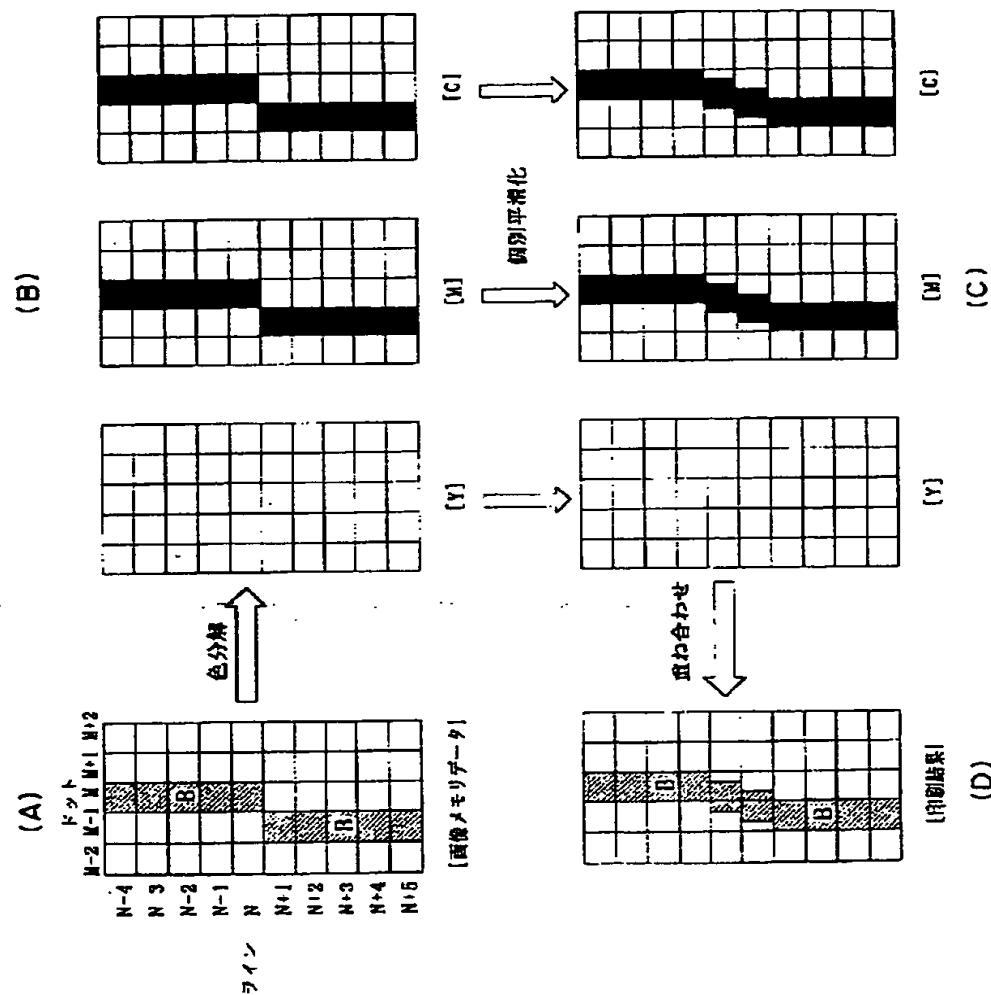
【図20】

Y、M、C、K、4色のトナーを使用する
カラーレーザビームプリンタの構成例を示す図



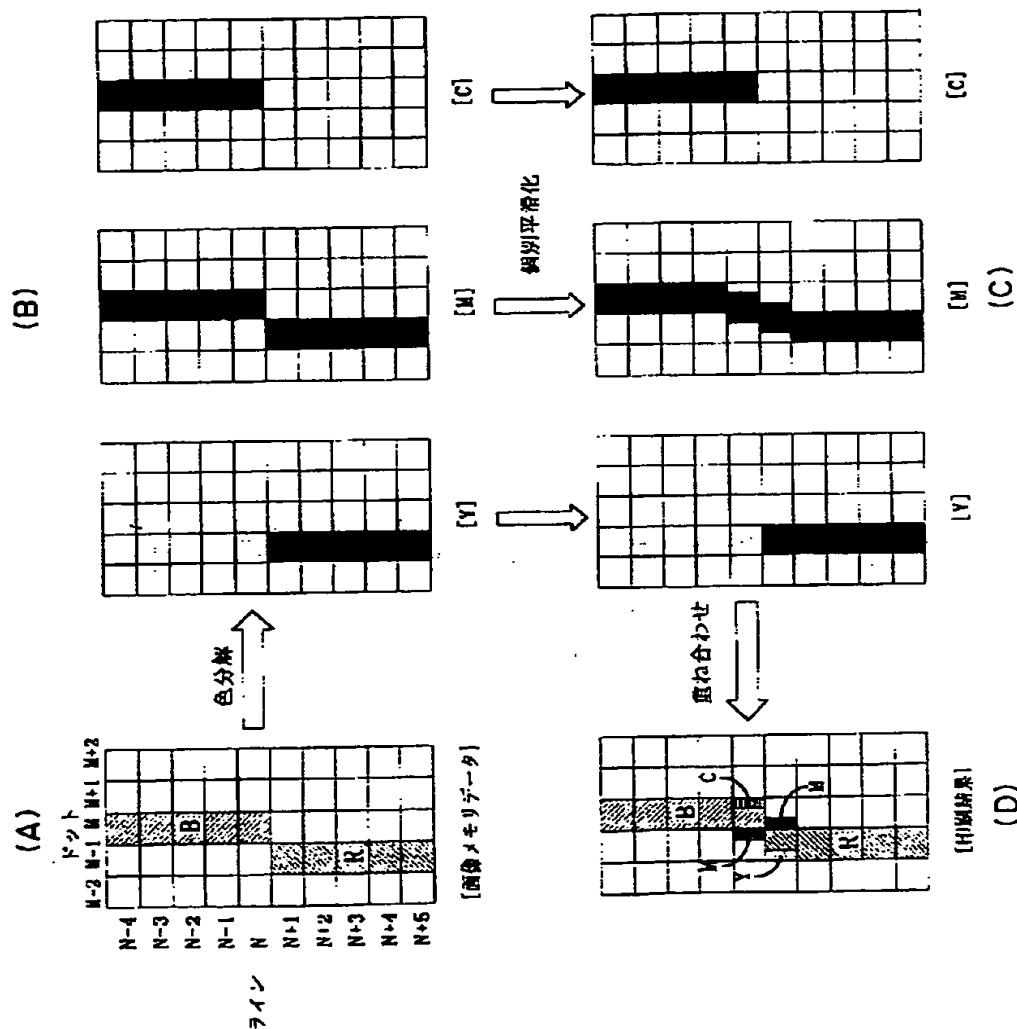
【図21】

スムージングをカラープリンタで実施する場合の
問題点を説明する図(その1)



〔図22〕

スムージングをカラープリンタで実施する場合の
問題点を説明する図(その2)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多色画像形成装置で形成される多色画像に良好な画質改善を施す。

【解決手段】 画像メモリ12には多色印刷画像のピットマップデータが格納されている。画像メモリ読み出し回路131は、像形成部1104での1ライン毎の画像の書き込みに同期して画像メモリ12から1ライン分の画像データを読み出し、ラインバッファ132に格納する。評価ウインドウ抽出回路133は、注目ドット及びその近傍のドットを含む部分画像領域を抽出し、抽出された各ドットの配置及び色の情報を有する抽出パターン配置信号を出力する。補正信号生成回路134は、Y、M、C各印刷一次色に適用する注目ドットについての画質改善のための補正信号を、抽出された各ドットのパターンの配置のみならず、各ドットの色の情報をも加味して生成する。この補正信号は、光学変調信号として選択回路135を介して光学部1110へと出力される。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社